

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับสเปรย์และเทคโนโลยีสะอาด”

“Green Label: Spray and Cleaner Technology”

โดย

นางสาววาสนา จาดขามรถ

B4461067

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 617 491 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม

สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 13 ธันวาคม 2547



รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับสเปรย์และเทคโนโลยีสะอาด”

“Green Label: Spray and Cleaner Technology”

โดย

นางสาววาสนา จาดฮามรณ

B4461067

ปฏิบัติงาน ณ

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

16/151-154 เมืองทองธานี ถ.พหลโยธิน ต.บางพูด

อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120



สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

Thailand Environment Institute

วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2547

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาววาสนา จาดฮามรณ นักศึกษาสาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 30 สิงหาคม 2547 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม 2547 ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัย ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง ข้อกำหนดฉลากเขียว สำหรับสเปรย์และเทคโนโลยีสะอาด

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมา พร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาววาสนา จาดฮามรณ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้านางสาววาสนา จาดฮามรด ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ตั้งแต่วันที่ 30 สิงหาคม 2547 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม 2547 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีคุณค่า รายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากการสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ (ผู้อำนวยการฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม) ที่เห็นความสำคัญ
ของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าแก่ข้าพเจ้า
2. คุณปฐม ชัยพฤษกุล ผู้จัดการโครงการ/นักวิจัย
3. คุณวุฒิพงษ์ ปรีดาภัทรพงษ์ ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ/วิศวกร
4. คุณสุดกกล้า บุญญนันท์ วิศวกรอาวุโส
5. คุณมาลินี สุขสุวรรณ์ ผู้จัดการโครงการ

และบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำรายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลข้าพเจ้าขณะปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นางสาววาสนา จาดฮามรด

ผู้จัดทำรายงาน

13 ธันวาคม 2547

บทคัดย่อ

(Abstract)

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เป็นองค์กรอิสระที่ไม่แสวงหากำไร สนับสนุน ส่งเสริมกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาในสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยนักวิจัย ซึ่งได้ปฏิบัติงานฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อมในโครงการฉลากเขียวและโครงการเทคโนโลยีสะอาด สำหรับโครงการฉลากเขียวงานที่ได้ปฏิบัติคือ การปรับปรุงข้อกำหนดของสเปรย์ฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว การติดต่อประสานงานการประชุมปรับปรุงข้อกำหนดพลาสติกและข้อกำหนดสเปรย์ การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในงานมหกรรมสินค้าฉลากเขียวครั้งที่ 2 ส่วนโครงการเทคโนโลยีสะอาดงานที่ได้ปฏิบัติคือ การเข้าร่วมทีมตรวจประเมินการจัดการมูลฝอยในโรงพยาบาลในโครงการ “การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” การประชุมระดมสมองเพื่อพัฒนาการใช้ชุดเครื่องมือการจัดการทรัพยากรในโรงเรียน นอกจากการปฏิบัติงานในส่วนของการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของทางสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ เช่น การอบรม Balance scorecard งานมหกรรมหนังสือนานาชาติครั้งที่ 10 เป็นต้น

สารบัญ

	หน้า
จดหมายส่งรายงาน	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อ	iii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. วัตถุประสงค์	1
1.2. รายละเอียดเกี่ยวกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	1
บทที่ 2 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	5
2.1. โครงการฉลากเขียว	5
ร่างข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับสเปรย์ (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่1)	5
ฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว (บางส่วน)	39
2.2. เทคโนโลยีสะอาด	42
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	54
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	55
ภาคผนวก	
ประมวลภาพกิจกรรม	
บรรณานุกรม	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานภายในสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
2. เพื่อศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมไทยในปัจจุบัน
3. เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาประยุกต์ในการปฏิบัติงานจริง
4. เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจากการปฏิบัติงานจริง
5. เพื่อนำความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงไปเป็นพื้นฐานการทำงานในอนาคต

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นองค์กรพัฒนาเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินงานในฐานะสถาบันวิชาการอิสระ มิได้แสวงหากำไร เริ่มเปิดดำเนินการอย่างเป็นทางการเมื่อเดือนพฤษภาคม 2536 โดยมีพื้นฐานปรัชญา การทำงานที่มุ่งเน้นการทำหน้าที่เป็นแหล่งศึกษาวิจัยองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัย ถูกต้อง และ เชื่อถือได้ นอกจากนี้ เจตนารมณ์หลักของสถาบันฯ ยังมุ่งเน้นการผลักดันให้เกิดการประสานการทำงาน ร่วมกันระหว่างภาคีต่างๆ ในสังคม ซึ่งประกอบด้วย ภาครัฐ เอกชน ประชาชน องค์กรพัฒนาเอกชน สื่อมวลชน ตลอดจนสถาบันทางวิชาการอื่นๆ เพื่อเชื่อมโยงสู่การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความสมดุล อันจะเป็นรากฐานสำคัญสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในระดับประเทศ และระดับโลก

วิสัยทัศน์

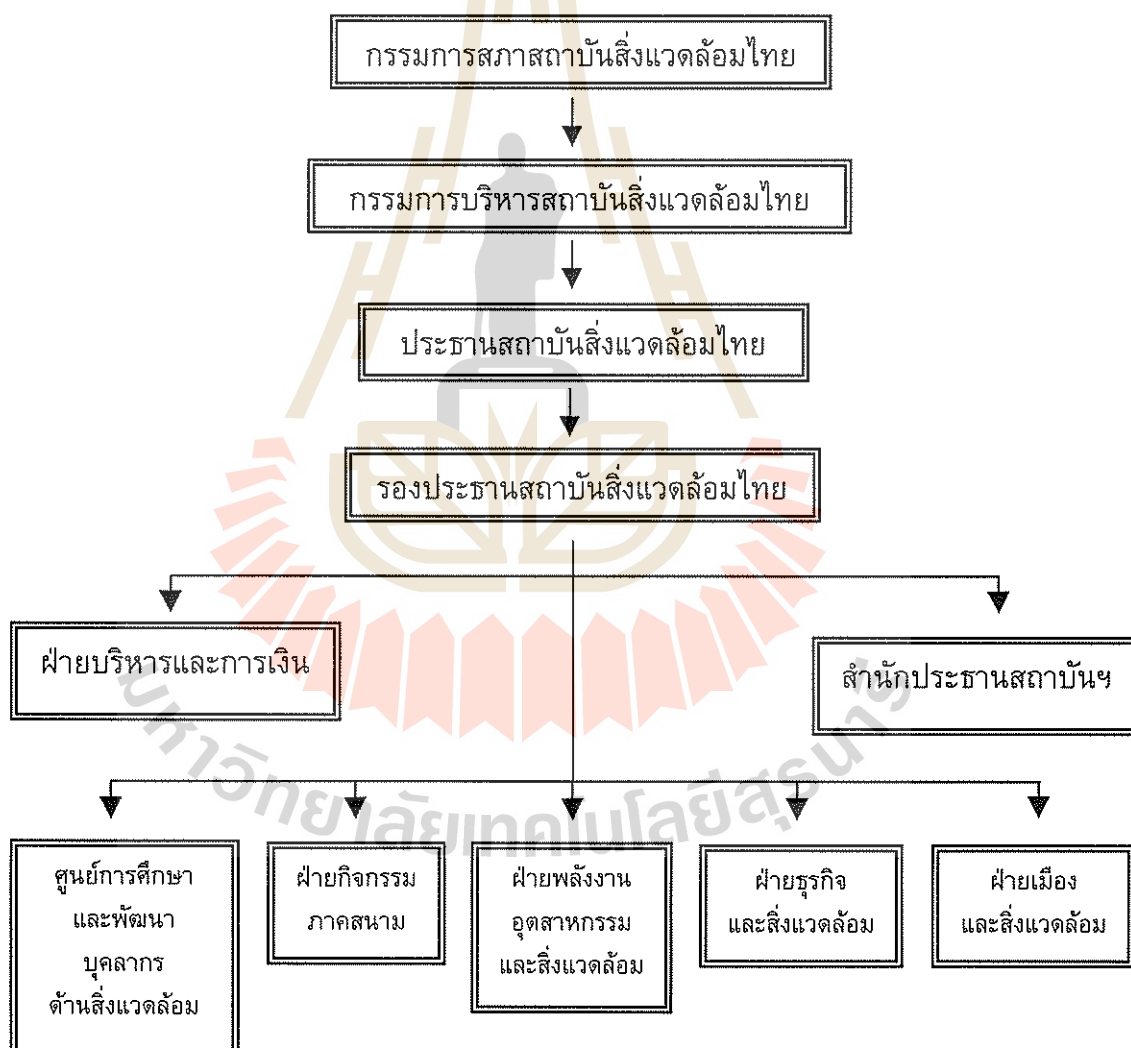
"สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยมุ่งเป็นสถาบันที่มีความเป็นเลิศด้านสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งข้อมูลที่ทันสมัย เชื่อถือได้ พรั่งพร้อมด้วยบุคลากรที่มีคุณภาพ สามารถริเริ่มและผลักดันการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและระดับโลก"

ภารกิจ

- ดำเนินงานวิจัยและกิจกรรมทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติให้ได้ผลงานที่สามารถนำไปสู่ การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพอันจะก่อให้เกิดคุณภาพการต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- สร้างระบบสารสนเทศที่ทันสมัยและเชื่อถือได้ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลและนำไปใช้ประโยชน์ได้

- พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ มีใจรักในงานที่ปฏิบัติและภาคภูมิใจใน สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
- เผยแพร่ผลงานออกสู่สาธารณชนทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ
- และเพื่อให้สอดคล้องกับหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีต่อสังคมไทย สถาบันฯ จะดำเนินกิจกรรมที่เสริมสร้างขีดความสามารถในงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ในกลุ่มผู้ด้อยโอกาสของสังคม ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนจุดหมายหมายของประเทศที่จะแก้ไขปัญหาความยากจนในกรอบของการพัฒนาที่ยั่งยืน

โครงสร้างของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย



ศูนย์การศึกษาและพัฒนาบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อม (EEHRDC)

ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2539 โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสถานทูตญี่ปุ่นมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อจัดหลักสูตรฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมแก่หน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานและทรัพยากรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ตลอดจนกิจกรรมอื่นๆ ที่ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและพลังงานการดำเนินงานของศูนย์การศึกษาและพัฒนาบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมได้ตอบสนองนโยบายของรัฐที่เน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ศูนย์ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชนที่ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร และได้รับความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในประเทศและต่างประเทศมาโดยตลอด

ฝ่ายกิจกรรมภาคสนาม (GAP)

มุ่งประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ธุรกิจเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชนและองค์กรชาวบ้านในทุกภาคของประเทศ เพื่อผลักดันให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยสนับสนุนการสร้างเสริมความเข้มแข็งแก่องค์กรท้องถิ่นของรัฐ และองค์กรชาวบ้านในการป้องกันและจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของตนเอง เสริมสร้างศักยภาพในการจัดการการสร้างเครือข่ายและการสร้างจิตสำนึก เพื่อรวบรวมข้อมูลและผลการดำเนินงานนำไปสู่การกำหนดเป็นนโยบายระดับประเทศที่ได้ผลในทางปฏิบัติ นอกจากนี้ ฝ่ายกิจกรรมภาคสนาม ยังทำหน้าที่เป็นเลขานุการสมาคมอนุรักษ์ศิลปกรรมและสิ่งแวดล้อม (The Society of Conservation on National Treasures and Environment - SCONTE) และโครงการจัดทำรูปแบบบทบาทและโครงการนำร่องการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Decentralization Project - DC) อีกด้วย กิจกรรมหลักในฝ่ายฯ จะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเมือง กลุ่มการศึกษา กลุ่มป่า

ฝ่ายพลังงาน อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม (EIP)

เป็นเครือข่ายหนึ่งของโครงการเครือข่ายสารสนเทศ ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ของประเทศไทย (TEENET) มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตั้งฐานข้อมูลด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายและการให้บริการ รวมถึงการสื่อสารเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมไปยังกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศผ่านทาง Internet มีจุดเด่นอยู่ที่การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมเข้ากับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์และโครงการทางด้านพลังงานในรูปแบบแผนที่ อันจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย และวางแผนทางด้านพลังงาน รวมทั้งโครงการและพื้นที่ที่ควรให้การสนับสนุนในอนาคต

ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม (BEP)

ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ดำเนินการโครงการต่างๆ ร่วมกับภาคธุรกิจเอกชน ภาครัฐและหน่วยงานต่างประเทศ เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนภาคธุรกิจให้มีส่วนร่วมเป็นผู้นำในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของประเทศ รวมทั้ง สนับสนุนให้ผู้นำภาคธุรกิจมีจิตสำนึกในเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วย การดำเนินงานของฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ประสบความสำเร็จในการริเริ่มผลักดันผลงานต่างๆ ออกมาอย่างเป็นรูปธรรมและได้รับการยอมรับจากธุรกิจภาคเอกชนเป็นอย่างดีโครงการต่างๆ ที่ได้ดำเนินงานมาและกำลังดำเนินการมีทั้งในส่วนที่เป็นงานวิจัย งานฝึกอบรมและงานภาคสนาม

ฝ่ายเมืองและสิ่งแวดล้อม (UEP)

ฝ่ายเมืองและสิ่งแวดล้อม ดำเนินงานวิจัยเชิงนโยบายโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเมือง การพัฒนา และความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม การดำเนินงานของฝ่ายเมืองและสิ่งแวดล้อมเน้นหลักสหสาขาวิทยาการและการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องกลุ่มต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเมืองให้บรรลุถึงการเป็นเมืองที่น่าอยู่และยั่งยืน แนวทางในการดำเนินงานของฝ่าย คือ การจัดการกระบวนการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้น และนำเสนอทางเลือก เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกชีวิตในเมือง โดยมีขอบเขตในการดำเนินงานตั้งแต่การให้ข้อคิดเห็นเชิงนโยบายสำหรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย จนถึงการทำงานเคียงข้างและเสริมสร้างความสามารถของชุมชนท้องถิ่น เพื่อการมีส่วนร่วมและการมีธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฝ่ายเมืองและสิ่งแวดล้อมมีขอบเขตการดำเนินโครงการในเรื่องดังต่อไปนี้

- 1) เมืองที่น่าอยู่และยั่งยืน
- 2) การจัดทำแผนเชิงกลยุทธ์
- 3) ธรรมาภิบาลสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของประชาชน
- 4) สถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ ฝ่ายเมืองและสิ่งแวดล้อมยังได้ดำเนินโครงการภายใต้กองทุนสิ่งแวดล้อมวัฒนธรรม

2.1 โครงการฉลากเขียว

ร่างข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับสเปรย์ (ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1)

1. เหตุผล

สาร CFCs เป็นสารเคมีที่สามารถก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง คือไปทำลายโอโซนที่ทำหน้าที่กรองรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) ให้บางลง และเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ทำให้รังสีนี้สามารถกระจายลงสู่ผิวโลกได้ เป็นสาเหตุให้เกิดโรคมะเร็งที่ผิวหนัง เกิดการสูญเสียการรับภาพของดวงตา และโรคอื่นๆ นอกจากนี้จะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์แล้ว รังสียังทำลายฮอโมน กลอโรฟิลล์ และสารเคมีที่มีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสงของพืช จนมีผลทำให้การผลิตชีวมวลของป่าและพืชต่างๆ ลดลง ปริมาณรังสี UV ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการทำลายโอโซนในบรรยากาศยังเป็นอันตรายต่อสายพันธุ์เซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ จึงมีผลต่อห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิตในน้ำอย่างมาก

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิกที่สัญญาให้ความร่วมมือปฏิบัติตามข้อตกลงที่เมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ในปี 2530 ในการเลิกใช้สาร CFC ภายในปี 2553 แต่กว่าจะถึงเวลานั้น ยังมีการใช้สาร CFC อีกเป็นจำนวนมากในอุตสาหกรรมสเปรย์ ซึ่งการเดินทางของสารนี้จากจุดที่มีการผลิตและการใช้ประโยชน์ ไปถึงชั้นบรรยากาศที่มีโอโซนสะสมอยู่ใช้เวลาเป็นสิบปี ฉะนั้นการส่งเสริมการใช้สเปรย์ที่ไม่มีสารซีเอฟซีตั้งแต่ในขณะนี้ จะช่วยลดปัญหาการทำลายของโอโซนลงได้ส่วนหนึ่ง

2. ขอบเขต

ผลิตภัณฑ์สเปรย์ ในที่นี้ครอบคลุมเฉพาะ

1. สเปรย์ใช้ในครัวเรือน (household) เฉพาะ สเปรย์ล้างหัวเทปาสเซ็ทและวีดีโอ สเปรย์ทำความสะอาดกระจก (glass cleaner) สเปรย์ฟอกอากาศ
2. สเปรย์รถยนต์ (car care) เฉพาะ สเปรย์ไล่ความชื้น สเปรย์หล่อลื่น สเปรย์ฉีดสายพาน สเปรย์ถอดนิ้อต (penetrating spray) สเปรย์ทำความสะอาดเบรกรถยนต์ (brake cleaner) สเปรย์ทำความสะอาดโซ้กและคาร์บูเรเตอร์ (choke and carburetor cleaner) สเปรย์ทำความสะอาดเครื่องยนต์ (engine degreaser)
3. สเปรย์ส่วนบุคคล (personal care) เฉพาะ สเปรย์ระงับกลิ่นกาย (deodorant) สเปรย์ฉีดตัว (body spray) สเปรย์ระงับกลิ่นปาก (mouth spray) สเปรย์ระงับกลิ่นเท้า (foot spray) สเปรย์ระงับเหงื่อ (anti-

perspirant) สเปรย์ฉีดผม (hair spray) มูสแต่งผม สเปรย์น้ำหอม สเปรย์น้ำแร่ (mineral spray) สเปรย์น้ำให้ความสดชื่น (refreshing spray)

4. สเปรย์ป้องกันภัยขนาดเล็ก (protection) เฉพาะ สเปรย์ดับเพลิง
5. สเปรย์อุตสาหกรรม (industrial spray) เฉพาะ สเปรย์กันความชื้น (demoisturizer) สเปรย์ถอดแบบ (mould release) และสเปรย์ล้างหน้าสัมผัสไฟฟ้า (contact cleaner) สเปรย์กาว (adhesive)

หมายเหตุ สเปรย์บางชนิด เช่น สเปรย์สี สเปรย์ปรับอากาศ สเปรย์ยาฆ่าแมลง ขณะนี้ได้เปลี่ยนไปใช้ตัวขับเคลื่อนชนิดอื่นแทนสาร CFCs ทั้งอุตสาหกรรมแล้ว จึงไม่ได้อยู่ในขอบเขตของสเปรย์ที่จะขอใช้ฉลากเขียวได้

3. บทนิยาม

สเปรย์ (spray) ในที่นี้หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีสิ่งบรรจุในสภาวะของเหลว บรรจุอยู่ในภาชนะที่มีก๊าซ หรือก๊าซเหลว (liquefied gas) หรืออากาศ เป็นตัวขับเคลื่อน หรือบรรจุอยู่ในภาชนะที่ประกอบด้วย mechanical pump เพื่อเป็นตัวช่วยให้มีกำลังฉีดพ่นสิ่งบรรจุนี้ออกมาเป็นฝอยละอองเล็กๆ

ภาชนะ (package) ในที่นี้หมายถึง ภาชนะสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ ทำด้วยอะลูมิเนียม หรืออะลูมิเนียมเจือ หรือแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก หรือแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม หรือวัสดุชนิดอื่นที่มีสมบัติเหมาะสม

สารขับเคลื่อน (propellants) ในที่นี้หมายถึง สารที่เป็นตัวช่วยให้มีกำลังฉีดพ่นที่มีความดันไอสูงกว่า 760 มิลลิเมตรของปรอท (1 บรรยากาศ) ที่อุณหภูมิ 40.6 องศาเซลเซียส (จาก มอก. 294-2522 เครื่องสำอาง : สิ่งปรุงแต่งผสมชนิดแอโรซอล หน้า 2)

สารที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ (ozone depletion substance : ODS) ในที่นี้หมายถึง สารเคมีที่มีธาตุคลอรีน หรือ ไบรอมีน และฮาโลเจน ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศทำให้ชั้นโอโซนบางลง การบางลงทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตที่เป็นอันตรายส่องถึงโลกมากขึ้นและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น มะเร็งผิวหนัง ต้อเนื้อ ต้อลม พิษแคะแกระน วัสดุต่างๆ เปราะและหักพังเร็วขึ้น (จากโครงการพัฒนาดัชนีชี้วัดการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย)

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ผลิตภัณฑ์สเปรย์ต้องมีคุณลักษณะที่ต้องการดังต่อไปนี้

- (1) ไม่ทำให้เกิดความระคายเคือง เมื่อทดสอบตามที่กำหนดไว้ในข้อ 6.1 (1) (กำหนดเฉพาะสเปรย์ส่วนบุคคล และสามารถทำการทดสอบความระคายเคืองโดยวิธีการอื่นที่ไม่ใช้สัตว์ทดลองได้ หากมีหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการที่เชื่อถือได้รองรับ)
- (2) ไม่ประกอบด้วยสารเป็นพิษร้ายแรง หรือ ใช้วัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2536) ออกตามความในพระราช

บัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 (ภาคผนวก) และฉบับแก้ไขที่อาจมีเพิ่มเติมในภายหลัง หรือ เป็นวัตถุอันตรายที่อยู่ในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายแนบท้ายประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2538 ประเภท ก และ ข ชนิดที่ 3

- (3) อยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมคุณภาพ เมื่อทดสอบตามที่กำหนดไว้ในข้อ 6.1 (2)
- (4) สามารถฉีดพ่นได้จนหมด หรือ เหลือผลิตภัณฑ์ค้างอยู่ในภาชนะบรรจุได้ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนัก การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 6.1 (3)
- (5) จะต้องมียี่ว้างด้านบน (head space) ในภาชนะบรรจุเหลืออยู่อย่างน้อยร้อยละ 15 ของปริมาตร หรือปริมาตรบรรจุผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกินร้อยละ 85 ของปริมาตรภาชนะบรรจุ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 6.1 (4)
- (6) ความทนความดันผิวดรูป: ภาชนะบรรจุทุกประเภทต้องทนความดัน 1.2 เมกะพาสคัล เป็นเวลา 1 นาทีได้ โดยไม่บวม บิดเบี้ยวหรือรั่วซึม การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 6.1 (5)
- (7) ความทนความดันระเบิด: ภาชนะบรรจุทุกประเภทต้องทนความดัน 1.8 เมกะพาสคัล เป็นเวลา 1 นาทีได้ โดยไม่รั่วซึมหรือระเบิด การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 6.1 (6)

4.2 ในกระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียหลังใช้ผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของราชการ ตัวอย่างเช่น กฎหมายของกรมโยธาธิการ พระราชบัญญัติโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม

5. ข้อกำหนดพิเศษ

- 5.1 ต้องไม่ใช้สารต่อไปนี้เป็นตัวขับเคลื่อนในสเปรย์ ได้แก่ สาร CFC ทุกชนิด สาร 1,1,1-trichloroethane สาร perchloroethane และฮาลอน ทั้งนี้ให้หมายรวมถึงผลิตภัณฑ์จะต้องไม่เป็นสารดังกล่าวด้วยการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 6.2 (1)
- 5.2 มีคำแนะนำการใช้สเปรย์ และแนวทางการปฏิบัติเมื่อต้องการทิ้งหลังใช้ที่ถูกต้องเหมาะสมติดไว้ที่บรรจุภัณฑ์ การตรวจสอบให้เป็นไปตามข้อ 6.2 (2)
- 5.3 มีสัญลักษณ์รีไซเคิล (mobios loop) ติดอยู่ที่บรรจุภัณฑ์ เพื่อสนับสนุนการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่ การตรวจสอบให้เป็นไปตามข้อ 6.2 (2)
- 5.4 สารขับเคลื่อนต้องมีค่า ODP เท่ากับ 0 และมีศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเท่ากับ 0 (จากข้อกำหนดตู้เย็น)
- 5.5 สำหรับสเปรย์กาว ปริมาณ VOC ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ต้องไม่เกินร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ไม่รวมส่วนประกอบที่เป็นน้ำ (จาก Greenseal GS-36)
- 5.6 ในกรณีที่ใช้บรรจุภัณฑ์กระดาษ ต้องทำมาจากเยื่อเวียนทำใหม่ (recycled pulp) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ในกรณีของ corrugating medium และไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ในกรณีของ kraft liner board โดยน้ำหนักแห้ง (dry basis) หรือน้ำหนักขณะได้รับมา (as received) และไม่ใช่ หมึก สี เม็ดสี (pigment) หรือ สารเติมแต่ง (additive) อื่นๆ ที่มีส่วนผสมของโลหะหนักพวกตะกั่ว ปรอท แคดเมียม และโครเมียม และออกไซด์ของ

ธาตุเหล่านี้ และอนุญาตให้มีความเข้มข้นของ *combined contamination* ของโลหะหนักต่อสปีที่เป็นน้ำหนักแห้ง (*dry basis*) ได้ไม่เกิน 20 ppm (จากข้อกำหนดตู้เย็น)

6. วิธีทดสอบคุณภาพ

6.1 การทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการของผลิตภัณฑ์สเปรย์

- (1) การทดสอบการกระจายเคื่องต่อผิวหนึ่ง ตามวิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานมอก.เลขที่ 152
- (2) การทดสอบการคงสภาพ ให้แสดงหลักฐานการตรวจสอบสภาพผลิตภัณฑ์ เช่น กลิ่น หลังจากทิ้งไว้ 6 เดือนพร้อมกำกับด้วยลายเซ็นรับรองจากกรรมการผู้จัดการบริษัท ยื่นต่อเจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว
- (3) ความสามารถในการฉีดพ่น ให้แสดงน้ำหนักของภาชนะก่อน (W1) และหลังบรรจุน้ำยาเคมีตามปริมาตรที่ระบุไว้ (W2) จากนั้นฉีดพ่นน้ำยาเคมีจนไม่มีความดันเหลืออยู่ในภาชนะบรรจุแล้วนำมาสั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง (W3) และคำนวณหาร้อยละของน้ำยาเคมีที่คงเหลืออยู่ $((W3-W1)*100/(W2-W1))$ หรือ ให้ทดสอบด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่า เอกสารที่นำเสนอต้องลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการบริษัท
- (4) ที่ว่างด้านบนในภาชนะบรรจุ ให้ทดสอบโดยวิธีเอกซเรย์ (x-rays) แล้วนำรูปที่ได้มาคำนวณหาปริมาตรของที่ว่างด้านบนตาม ASTM D 3091 หรือ แสดงข้อมูลความถ่วงจำเพาะของน้ำยาเคมี อัตราส่วนผสมของน้ำยาเคมีต่อสารขับเคลื่อน ร้อยละขององค์ประกอบน้ำยาเคมี ปริมาตรภาชนะบรรจุ (กรัม) และคำนวณปริมาตรบรรจุผลิตภัณฑ์ เอกสารที่นำเสนอต้องลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการบริษัท
- (5) ความดันผิวดรูป ให้ทดสอบตามวิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระป๋องแอโรซอล มาตรฐานเลขที่ มอก. 974 หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เทียบเท่า หรือ ให้แสดงใบรับรองสมมติ (certification) ของภาชนะบรรจุที่ได้รับจากผู้ผลิตภาชนะบรรจุ
- (6) ความดันระเบิด ให้ทดสอบตามวิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระป๋องแอโรซอล มาตรฐานเลขที่ มอก. 974 หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เทียบเท่า หรือ ให้แสดงใบรับรองสมมติ (certification) ของภาชนะบรรจุที่ได้รับจากผู้ผลิตภาชนะบรรจุ

6.2 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานแสดงชื่อส่วนประกอบและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ หรือ ยื่นหนังสือรับรองว่าสารเคมีที่ใช้ไม่มีสารตามที่ระบุในข้อ 4.1 ข้อ(2) ลงนามกำกับโดยกรรมการผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทฯ

6.3 การทดสอบตามข้อกำหนดพิเศษของผลิตภัณฑ์สเปรย์

- (1) ให้ทดสอบสาร CFCs สาร 1,1,1-trichloroethane สาร perchloroethane และ ฮาโลน ด้วยวิธี gas chromatography ตาม USP 23 หรือวิธีที่ให้ผลเทียบเท่า ผลการทดสอบต้องไม่พบสารเหล่านี้
- (2) ต้องยื่นแสดงฉลากที่ติดบรรจุภัณฑ์ หรือตัวอย่างของฉลากที่จะจัดทำหลังจากผลิตภัณฑ์ได้รับการอนุมัติให้ใช้ฉลากเขียวแล้ว แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว เพื่อการตรวจพินิจ

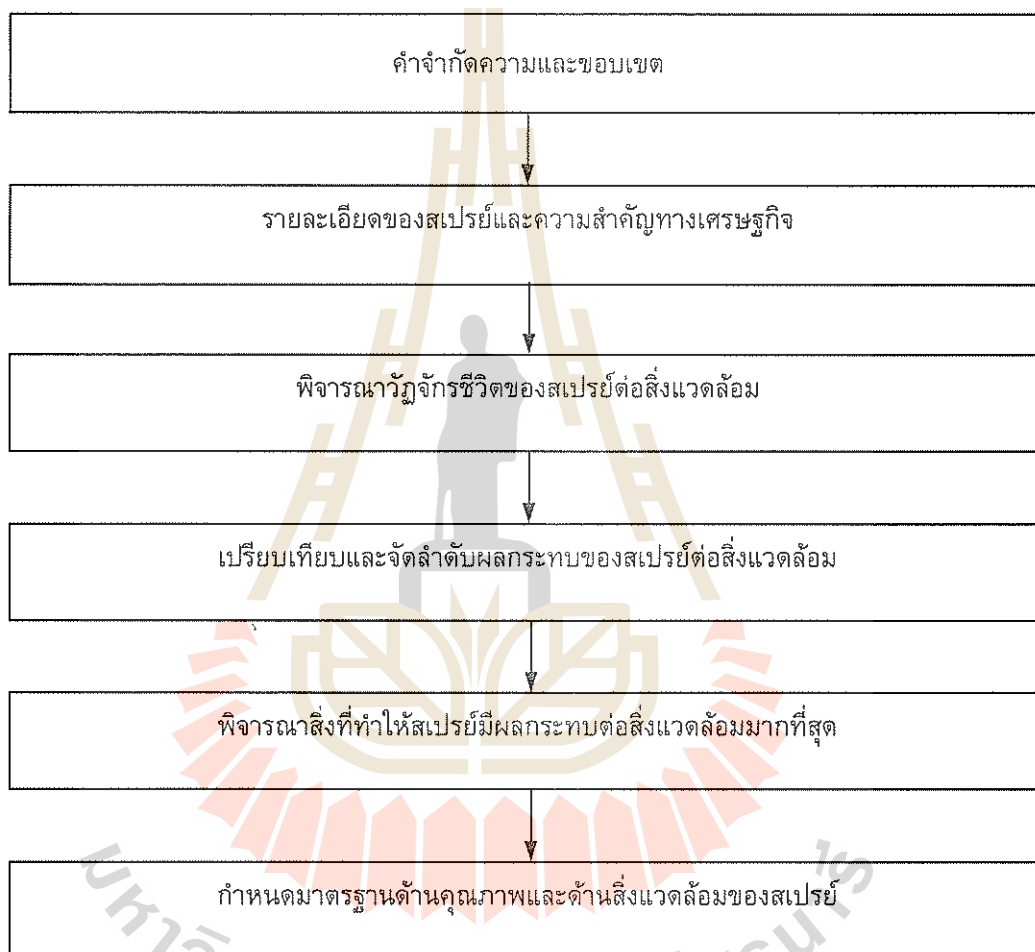
- 6.4 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานแสดง ค่า ODP และ ค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนของสารขับเคลื่อนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งรับรองโดยกรรมการผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัท
- 6.5 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานแสดงปริมาณ VOC ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งรับรองโดยกรรมการผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจลงนามของบริษัท
- 6.6 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานแสดงร้อยละของการใช้เยื่อเวียนทำใหม่ และหลักฐานแสดงปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคโลหะหนักใน หมึก สี เม็ดสี หรือ สารเติมแต่ง อื่นๆ ลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจของบริษัท ลงนาม ผู้ผลิต บรรจุภัณฑ์กระดาษและสี

หมายเหตุ

1. ผู้ยื่นขอใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียว สามารถนำผลการทดสอบข้อ 6.1 (1) ถึง (5) ที่ทดสอบภายในห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตสเปรย์มายื่นเป็นหลักฐานต่อเจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียวได้ แต่ต้องลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการบริษัทที่ทำการทดสอบและกรรมการผู้จัดการบริษัทที่ยื่นขอใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียว ในกรณีที่ผู้ยื่นขอใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวเป็นบุคคลเดียวกับผู้ผลิตสเปรย์ ให้ลงนามรับรองโดยกรรมการผู้จัดการบริษัทผู้ผลิตสเปรย์ แต่การทดสอบข้อ 6.2 (1) ต้องนำผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการของราชการ หรือ ห้องปฏิบัติการของเอกชน (independent laboratories) ที่ได้รับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ สอบเทียบ ตามมาตรฐานข้อกำหนด มอก.1300 (ISO/GUIDE-25) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการสอบเทียบและห้องปฏิบัติการทดสอบ มาตรฐานเลขที่ มอก. 17025 (ISO/IEC 17025) หรือ ห้องปฏิบัติการของเอกชนอิสระที่ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ (ISO 9001 : 2000)
2. กำหนดแนวทางการชักตัวอย่าง วิธีใช้ และเกณฑ์ตัดสินสำหรับเครื่องสำอางทั่วไป ยก เว้นกลิ่น (เครื่องหอม) โดยให้เลขจำนวนที่ยอมรับเป็นศูนย์ ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 152
3. การทดสอบความระคายเคือง ในหัวข้อ 4.1 (1) สามารถทำได้โดยวิธีการอื่นที่ไม่ใช้สัตว์ทดลองได้ หากมีหลักฐานอ้างอิงทางวิชาการที่เชื่อถือได้รองรับ

ภาคผนวก

1. ขั้นตอนการร่างข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับสเปรย์



2. รายละเอียดของสเปรย์และความสำคัญทางเศรษฐกิจ

2.1 อุตสาหกรรมสเปรย์

สเปรย์เป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่งในตลาดที่เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค และมีใช้อย่างแพร่หลาย เพราะเหมาะสมกับชีวิตที่รีบเร่งและความต้องการความสะดวกสบายในการใช้งาน ผลิตภัณฑ์สเปรย์มีหลายชนิดที่เป็นที่นิยมใช้ในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ สเปรย์ฉีดผม สเปรย์ยาฆ่าแมลง สเปรย์ระงับกลิ่นกาย สเปรย์น้ำหอมปรับอากาศ

ประชากรในประเทศที่พัฒนาแล้วทุกประเทศมีแนวโน้มจะใช้ผลิตภัณฑ์สเปรย์มากขึ้นตามลำดับ ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากการนำเข้าสินค้าในรูปของสเปรย์ พบว่าอัตราการขยายตัวในการบริโภคสเปรย์มีแนวโน้มสูงขึ้นและยังจะขยายตัวได้อีกมาก เมื่อเทียบกับอัตราเฉลี่ยในการใช้ต่อหัวประชากรต่อปีกับประเทศที่พัฒนาแล้ว อาทิ ญี่ปุ่นและอเมริกา ซึ่งยังสูงกว่าประเทศไทยสิบกว่าเท่า ประมาณว่าในปี 2539 สเปรย์ที่ใช้รวมกันทั้งหมดในประเทศประมาณ 90-100 ล้านกระป๋อง โดยคาดว่าจะมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 15-20 ต่อปี และมีการนำเข้าประมาณร้อยละ 5

จากการสำรวจอุตสาหกรรมสเปรย์กระป๋องในปี 2536 พบว่ามียอดรวมการผลิตปีละประมาณ 64.5 ล้านกระป๋อง โดยแบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์สเปรย์ประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ยาฆ่าแมลง	24 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 37
สเปรย์สีฟัน	23 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 36
สเปรย์ส่วนบุคคล	10 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 15
สเปรย์ใช้ในครัวเรือน	3.5 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 5
สเปรย์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม	3 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 5
สเปรย์ประเภทอื่นๆ	1 ล้านกระป๋อง	คิดเป็นร้อยละ 2

กลุ่มผู้ผลิตสเปรย์กระป๋องประกอบด้วย ผู้ผลิตสเปรย์ยาฆ่าแมลง 4 รายใหญ่ ผู้ผลิตสเปรย์สีฟัน 4 รายใหญ่ ผู้รับจ้างบรรจุสเปรย์กระป๋อง 3 รายใหญ่และผู้ผลิตรายย่อยประมาณ 30 ราย

2.2 วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตสเปรย์แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์
2. สารเคมี

บรรจุภัณฑ์และสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ อาทิเช่น วาล์วบางส่วน กระป๋องเหล็กเคลือบดีบุก กระป๋องอะลูมิเนียม ฝาพลาสติก แอลกอฮอล์ น้ำมันก๊าด ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (liquefied petroleum gas, LPG) ก๊าซไนโตรเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ฯลฯ ส่วนวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น สารเคมี สเปรย์น้ำหอม และวาล์ว

2.3 ประเภทของสเปรย์

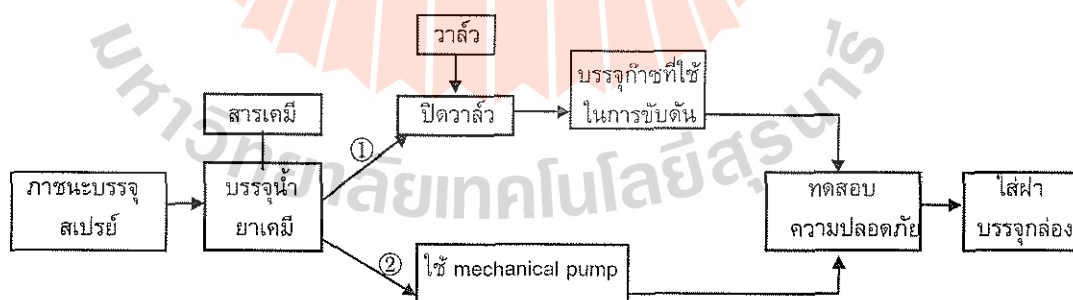
สเปรย์ที่ใช้ในประเทศไทย มีการนำเข้าทั้งแบบสำเร็จรูป และที่ผลิตได้เองในประเทศเป็นส่วนใหญ่ แบ่งแยกตามชนิดการใช้งานได้ดังนี้

1. สเปรย์ใช้ในครัวเรือน เช่น สเปรย์ปรับอากาศ สเปรย์ทำความสะอาดพรมสเปรย์เคลือบเงาเฟอร์นิเจอร์ สเปรย์เช็ดกระจก สเปรย์ล้างหัวเทปคาสเซ็ทและวีดีโอ
2. สเปรย์ฆ่าแมลง เช่น สเปรย์ฉีดยุง/แมลงสาบ
3. สเปรย์สี เช่น สีสเปรย์ต่าง ๆ
4. สเปรย์รถยนต์ เช่น สเปรย์ไล่ความชื้น สเปรย์หล่อลื่น สเปรย์ฉีดสายพาน สเปรย์ถอดน็อต
5. สเปรย์ส่วนบุคคล เช่น สเปรย์ระงับกลิ่นกาย สเปรย์ฉีดตัว สเปรย์ระงับกลิ่นปาก สเปรย์ระงับกลิ่นเท้า สเปรย์ระงับเหงื่อ สเปรย์ฉีดผม มูสแต่งผม สเปรย์น้ำหอม
6. สเปรย์ยาและอาหาร เช่น สเปรย์พ่นจมูก สเปรย์ฉีดคลายกล้ามเนื้อ ช็อกโกแลตมูส สเปรย์น้ำมันปรุงอาหาร
7. สเปรย์ป้องกันภัย เช่น สเปรย์พริกไทย สเปรย์ดับเพลิง
8. สเปรย์อุตสาหกรรม เช่น สเปรย์กันความชื้น สเปรย์ถอดแบบ สเปรย์ล้างหน้าสัมผัสไฟฟ้า

สเปรย์ส่วนใหญ่สามารถผลิตได้ในประเทศ แต่ยังคงมีการนำเข้าเป็นบางประเภท เช่น สเปรย์ยาและอาหาร สเปรย์อุตสาหกรรมชนิดพิเศษต่าง ๆ รวมทั้งสเปรย์ที่ยังมียอดขายไม่มากและมีสเปรย์ส่วนบุคคลที่ใช้ฐานการผลิตจากต่างประเทศ เช่น สเปรย์น้ำหอมชนิดต่าง ๆ

2.4 ขั้นตอนการผลิตสเปรย์

เทคนิคพื้นฐานของการผลิต คือ การนำเอาสารเคมีที่ต้องการมาบรรจุในภาชนะบรรจุที่ทนแรงดัน ปิดวาล์วและบรรจุก๊าซที่ใช้ในการขับเคลื่อน หรือใช้ mechanical pump แทน จากนั้นทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์ว่ามีความปลอดภัยเพียงพอ ไม่รั่วซึม ใส่ฝาและบรรจุกล่อง โดยสามารถเขียนเป็นแผนภูมิง่าย ๆ ได้ดังนี้



อย่างไรก็ดีเพื่อที่จะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ต้องมีการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวดและมีการติดตามทดสอบทุกขั้นตอนเพื่อควบคุมคุณภาพของสเปรย์ให้เป็นไปตามกำหนดสินค้าชนิดต่าง ๆ

2.5 สารขับเคลื่อน

ผลิตภัณฑ์ในกระป๋องสเปรย์ที่มีความหนืดและความหนาแน่นมาก จะต้องใช้สารขับเคลื่อนทำหน้าที่ช่วยอัดหรือช่วยดันสารผลิตภัณฑ์ออกจากหัวฉีด สารขับเคลื่อนนี้มีสถานะเป็นก๊าซในสภาวะปกติ แต่จะถูกอัดให้เป็นของเหลว หรือเพิ่มความดันเข้าไปอยู่ในกระป๋องสเปรย์ร่วมกับผลิตภัณฑ์ เมื่อกดหัวฉีดซึ่งจะทำให้เกิดช่องว่างขึ้นในท่อนฉีด สารขับเคลื่อนจะขยายตัวดันสารผลิตภัณฑ์ให้ออกมาจากหัวฉีดในลักษณะฝอยละเอียด สารขับเคลื่อนที่ใช้มากและแพร่หลายที่สุด คือ สารประเภทฟลูออโรคาร์บอน ที่ใช้มากได้แก่ CFC-11 หรือไตรคลอโรฟลูออโรมีเทน (CCl_3F) และ CFC-12 หรือไดคลอโรฟลูออโรมีเทน (CCl_2F_2) สารทั้งสองนี้มีช่วงอายุที่อยู่ในบรรยากาศได้ 64-75 และ 100-140 ปีตามลำดับ

เดิมในปี 1923 มีการใช้ compress gas เป็นตัวขับเคลื่อนในผลิตภัณฑ์ระบบแอโรซอลเป็นครั้งแรก เพื่อให้ยาฆ่าแมลงมีการกระจายตัว (dispersing) แต่มีข้อจำกัดในการใช้ เนื่องจากความดันก๊าซในภาชนะบรรจุจะลดลงตามความว่างของภาชนะบรรจุ แต่การใช้ก๊าซเหลว (liquid gas) จะไม่พบปัญหานี้

ต่อมาหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 มีการนำสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (chlorofluorocarbon: CFCs) ซึ่งเป็นสารประกอบที่สังเคราะห์ขึ้นในทศวรรษ 1930 มาใช้เป็นสารขับเคลื่อนในอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย คุณสมบัติที่ทำให้ CFCs เป็นที่ยอมรับคือไม่ติดไฟ (non-flammable) ไม่เกิดการระเบิด (non-explosive) หรือเป็นพิษ (non-toxic) และยังเป็นตัวทำละลาย (solvent) ที่ดีด้วย ในบางครั้งยังใช้สาร CFCs เป็นตัวลดการติดไฟในผลิตภัณฑ์แอโรซอลที่มีสารอื่นที่สามารถติดไฟได้เป็นส่วนผสม CFCs ยังใช้เป็นตัว active ingredient ในผลิตภัณฑ์แอโรซอลบางประเภท ตัวอย่างเช่น ในผลิตภัณฑ์แอโรซอลที่ออกแบบให้มี chilling effect เช่น ยาระงับความรู้สึก (anaesthetic) ใช้ในกรณีได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา การทำหัตถ์ที่ต้องการการซ่อมแซมแข็งเย็น การลอกหมากฝรั่งออก และการตรวจหาความบกพร่องของอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ในการกำจัดฝุ่นจากรูปภาพ แผ่นดิสก์และเทป เนื่องจาก CFCs มีสมบัติระเหยได้อย่างรวดเร็ว และไม่เหลือตกค้าง นอกจากนี้การเล็ดลอดของ CFCs ออกจากช่องเล็กๆ ยังทำให้เกิดเสียงใน fog horn และอุปกรณ์ส่งสัญญาณ (alarm equipment) ด้วย

สาร CFC-11 และ CFC-12 ถูกใช้เป็นสารขับเคลื่อนมากที่สุดในผลิตภัณฑ์ระบบแอโรซอลกระป๋องได้แก่ แล็กเกอร์ น้ำยาดับกลิ่น น้ำยาโกนหนวด น้ำหอม ยาฆ่าแมลง น้ำยาทำความสะอาดกระจก น้ำยาทำความสะอาดเตา ยารักษาโรคคนและสัตว์ สี กาว และสารหล่อลื่น สำหรับ CFC-14 จะใช้ในผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์

แต่เนื่องจากการวิจัยพบว่าสาร CFCs เป็นสารเคมีที่สามารถก่อให้เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง คือไปทำลายโอโซนที่ทำหน้าที่กรองรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ให้บางลงและเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ทำให้รังสีนี้สามารถกระจายลงสู่ผิวโลกได้ มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์และห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิต ดังรายละเอียดภายใต้หัวข้อ 3.2 จึงมีการยกเลิกการผลิต หรือจำกัดการนำเข้า ดังรายละเอียดภายใต้หัวข้อ 4. ทำให้สาร CFCs มีราคาแพงขึ้น ปัจจุบันผู้ผลิตสเปรย์ยาฆ่าแมลงและผู้ผลิตสเปรย์สีได้หันมาใช้สารที่ไม่ทำลายชั้นโอโซน เช่น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือสารไฮโดรคาร์บอน เนื่องจากสาร CFCs มีราคาแพง แต่ยังมีผลิตภัณฑ์สเปรย์ที่ใช้สาร CFCs เช่น สเปรย์ฉีดผม และสเปรย์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

ในปี 2537 ประเทศไทยใช้สาร CFC-11, CFC-12 และ CFC-113 ในอุตสาหกรรมสเปร์ยประมาณ 600 ตัน หรือร้อยละ 10 ของยอดนำเข้า CFC ทั้งหมด และในระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน ปี 2539 ประเทศไทยนำเข้าสาร CFC-11 CFC-12 CFC-113 และ CFC-115 จำนวน 3,193 ตัน ลดลงจากปี 2538 ถึงประมาณ 5,000 ตัน (ตารางที่ 1) โดยส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศอินเดีย อเมริกา ฝรั่งเศส อิตาลี และจีน



ตารางที่ 1 ปริมาณการนำเข้าสารซีเอฟซีและฮาโลนของประเทศไทย

สารเคมี	นำเข้า (เมตริกตัน)										
	1986*	1987*	1988*	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996**
Annex A											
<u>Group 1</u>											
CFC-11	500	266	313	1,070	1,521	2,085	2,571	2,929	2,509	3,001	939
CFC-12	1,000	1,860	2,180	1,925	2,727	3,142	3,882	4,452	3,946	4,990	2,192
CFC-113	1,000	1,170	1,517	2,000	2,939	3,110	3,156	764	487	306	55
CFC-114	-	-	-	-	47	51	56	37	76	5	-
CFC-115	-	-	-	-	28	38	37	40	45	12	7
Total for Group 1	2,500	3,296	4,010	4,995	7,262	8,426	9,702	8,222	7,063	8,314	3,193
<u>Group 2</u>											
Halon-1211	20	16	20	40	79	93	88	114	107	31	25
Halon-1301	-	-	-	-	10	15	13	16	4	20	20
Total for Group 2	20	16	20	40	89	108	101	130	111	51	45
Annex B											
<u>Group 1</u>											
CFC-13	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
CFC-112	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Total for Group 1	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-
<u>Group 2</u>											
CCl ₄	-	-	31	57	132	96	7	7	-	13	13
<u>Group 3</u>											
TCA	-	-	4,489	5,755	7,573	6,947	7,934	4,688	2,948	2,237	1,028

ตารางที่ 1 ปริมาณการนำเข้าสารซีเอฟซีและฮาลอนของประเทศไทย (ต่อ)

สารเคมี	นำเข้า (เมตริกตัน)										
	1986*	1987*	1988*	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996**
Annex C											
<u>Group 1</u>											
HCFC-22	-	-	-	3,352	3,400	3,500	4,114	4,448	4,164	5,913	3,942
HCFC-122	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-
HCFC-123	-	-	-	-	-	-	-	61	34	90	9
HCFC-141	-	-	-	-	-	-	-	125	105	183	365
HCFC-142	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2
HCFC-225	-	-	-	-	-	-	-	6	11	13	27
Total for Group 1	-	-	-	3,352	3,400	3,500	4,114	4,651	4,314	6,199	4,343
Annex E											
<u>Group 1</u>											
Methyl Bromide	-	-	-	-	-	-	-	-	582	567	294

หมายเหตุ: * ข้อมูลเชิงประมาณที่ดีที่สุด

** มกราคม-มิถุนายน 1996

ที่มา: กองควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2.6 การนำเข้าผลิตภัณฑ์สเปรย์

จากข้อมูลการนำเข้าผลิตภัณฑ์สเปรย์ของประเทศไทย ในปี 2545 ซึ่งมีมูลค่า 3,603,223 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2546 พบว่า มีมูลค่าการนำเข้าลดลงจากเดิมประมาณร้อยละ 50 โดยมีมูลค่า 1,791,238 บาท

ตารางที่ 2 สถิติการนำเข้าผลิตภัณฑ์สเปรย์ของประเทศไทยในปี 2545 และ 2546

รายการ	ปี 2545 (บาท)	ปี 2546 (บาท)
สเปรย์น้ำหอม สเปรย์ปรับอากาศห้องน้ำ สเปรย์ ระงับกลิ่นปาก สเปรย์สำหรับศีรษะ	3,603,223	1,791,238

ที่มา : กรมศุลกากร



3. ผลกระทบของสเปรย์ต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบของสเปรย์ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อพิจารณาตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 3) สามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ คือ ก่อนการผลิต ในระหว่างการผลิต ขณะขนส่ง ในระหว่างการใช้งาน และการทิ้งหลังการใช้งาน เมื่อพิจารณาแล้วสามารถแยกวิเคราะห์เป็น 2 ส่วนคือ ผลกระทบจากบรรจุภัณฑ์สเปรย์ และผลกระทบจากการใช้สาร CFCs

ตารางที่ 3 ผลกระทบเบื้องต้นของสเปรย์ต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม (environmental aspect)	วัฏจักรชีวิตของสเปรย์				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร (resource use) เช่น วัตถุดิบ พลังงาน น้ำ		○		○	×
การเกิดวัตถุอันตราย (hazardous substance)		● ¹		● ¹	● ¹
การปล่อยมลสารไปสู่					
(emission/release of pollutant into)					
- อากาศ		○ ²		○ ²	×
- น้ำ		×		×	×
- ดิน		×		×	×
ขยะมูลฝอย/ของเสีย (waste)		○ ³		×	● ³
ผลกระทบอื่นๆ (other impact)		● ^{4*}		○ ⁴	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้ (fitness for use)		×		●	×
ความปลอดภัย (safety)		● [*]		● ^{5*}	● ^{5*}

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ ต้องพิจารณาในการออกข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

1 เกิดการระเหยของตัวขับเคลื่อน เช่น CFCs

2 เกิดการระเหยของสารเคมีที่บรรจุภายใน

3 ภาชนะบรรจุสามารถนำกลับมารีไซเคิลได้

4 กลิ่นของสารเคมี

5 อาจติดไฟ หรือเกิดการระเบิด

* มีข้อบังคับตามกฎหมาย เช่น พระราชบัญญัติโรงงาน กฎกระทรวงของกรมโยธาธิการ

3.1 ผลกระทบจากบรรจุภัณฑ์สเปรย์

ภาชนะที่ใช้บรรจุสเปรย์อาจทำจากอะลูมิเนียม หรืออะลูมิเนียมเจือ หรือแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก หรือแผ่นเหล็กเคลือบโครเมียม หรือวัสดุชนิดอื่นที่มีสมบัติเหมาะสม วัสดุเหล่านี้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถสร้างใหม่ได้ (nonrenewable resource) ถ้าการจัดการในช่วงก่อนผลิตและขณะผลิตไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ จะทำให้ทรัพยากรเหล่านี้ร่อยหรอลง นอกจากนี้ภาชนะเหล่านี้ยังกลายเป็นขยะมูลฝอยเมื่อผู้บริโภคใช้สารเคมีที่บรรจุภายในหมดเกิดเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

3.2 ผลกระทบจากการใช้สาร CFCs

นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า โอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์ (stratosphere) ที่ช่วยกรองรังสีจากดวงอาทิตย์ถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว ทำให้รังสีอัลตราไวโอเลตบี หลุดลอดลงมายังผิวโลกได้มากขึ้น เป็นอันตรายต่อมวลมนุษย์ พืช และสัตว์โลกมากขึ้น เช่น มีผลให้ภูมิคุ้มกันลดลง เป็นมะเร็งที่ผิวหนังและติดเชื้อง่ายขึ้น ดาเป็นต้อกระจก และมีผลต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของพืชและสัตว์ พบว่าตัวการสำคัญที่ทำให้ปริมาณโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ลดลงจนเกิด “ช่องโหว่โอโซน” นั้นเป็นสารเคมีที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เช่น สาร CFCs ที่มีการนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ คือ อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น ตู้เย็น อุตสาหกรรมเป่าโฟม และอุตสาหกรรมสเปรย์กระป๋อง

การทำลายโอโซนของสาร CFCs เกิดเนื่องจากสารนี้มีคุณสมบัติเป็นก๊าซที่สามารถระเหยไปสู่บรรยากาศได้ง่ายในอุณหภูมิปกติ ไม่ละลายน้ำโดยง่าย ไม่ไวต่อการทำปฏิกิริยากับสารอื่น แขนที่จับกันระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับคลอรีน และแขนระหว่างคาร์บอนกับฟลูออรีนมีความแข็งแรงมาก ช่วงคลื่นของรังสีตกกระทบของดวงอาทิตย์ที่มาถึงชั้นบรรยากาศโทรโพสเฟียร์ (troposphere) จึงไม่สามารถทำลายหรือแยกสารชนิดนี้ได้ CFCs จะลอยสูงขึ้นไปสู่บรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์ที่อยู่สูงกว่าชั้นของโอโซนและออกซิเจน และมีรังสี UV คลื่นสั้นอยู่ รังสีนี้จะแตกตัวสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ปล่อยอะตอมคลอรีนอิสระออกมา คลอรีนอิสระจะทำปฏิกิริยากับโอโซน ได้ก๊าซคลอรีนมอนอกไซด์ (ClO) กับก๊าซออกซิเจน (O_2) ขึ้น ซึ่งก๊าซคลอรีนมอนอกไซด์จะไปทำปฏิกิริยากับอะตอมของออกซิเจนเกิดเป็นโมเลกุลของก๊าซออกซิเจนและปลดปล่อยอะตอมของคลอรีนอีกครั้ง ปฏิกิริยากับโอโซนที่เกิดขึ้นนี้จะวนไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่าคลอรีนหนึ่งอะตอมสามารถทำลายโอโซนได้ถึง 100,000 อะตอม นอกจากนี้การทำลายโอโซนไม่ได้เกิดขึ้นทันทีที่มีการผลิตสาร CFCs แต่การปลดปล่อยอะตอมคลอรีนจะเกิดขึ้นภายหลังที่ CFCs เดินทางจากจุดที่มีการผลิตและการใช้ไปสู่ชั้นสตราโทสเฟียร์ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 ปี สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทสเปรย์นั้น การผลิตและการปล่อยสาร CFCs เข้าสู่ชั้นบรรยากาศจะเกิดขึ้นในระยะเวลาที่ใกล้กัน

ในปี 1985 นักวิจัยอังกฤษได้ตีพิมพ์ผลการตรวจวัดที่แสดงให้เห็นว่าบรรยากาศชั้นโอโซนเหนือทวีปแอนตาร์กติกา (ขั้วโลกใต้) ได้ลดลงอย่างมาก และต่อมาได้ลดลงเรื่อยๆ ในทุกฤดูใบไม้ผลิ เกิดเป็นรอยร้าวในท้องฟ้า จนในปี ค.ศ.1987 เหลือโอโซนเพียงครึ่งหนึ่งของระดับปกติ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้เห็นพ้องกันแล้วว่าสาเหตุของปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดจากสารที่มีคลอรีนและโบรมีนเป็นองค์ประกอบที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น ซึ่งก็คือ CFCs (มีคลอรีน) และฮาโลน (มีโบรมีน) จากการตรวจสอบข้อมูลความเข้มข้นของสารคลอรีนใน

บรรยากาศโลก พบว่าในทศวรรษ 1970 มีคลอรีนอยู่ 2 ส่วนในพื้นผิวชั้นของอากาศ และจากรายงานของสหประชาชาติในปี 1989 พบว่า ความเข้มข้นของสารคลอรีนในบรรยากาศโลกมี 3 ส่วนในพื้นผิวชั้น และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงแม้ว่าทุกประเทศจะลดการใช้ CFCs ลงครึ่งหนึ่งตามที่ตกลงกันในพิธีสารมอนทรีออลแล้ว คลอรีนในบรรยากาศก็ยังคงสูงขึ้นเป็นสองเท่าในไม่กี่สิบปีข้างหน้า หากเป็นเช่นนี้แล้วรอยรั่วในท่อก๊าซ ก็คงอยู่อย่างถาวรตลอดไป

เมื่อบรรยากาศของชั้นโอโซนลดลงจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตบนโลก เมื่อชั้นโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์บางลง รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะส่องถึงพื้นโลกได้มากขึ้น ซึ่งรังสีอัลตราไวโอเล็ตนี้ทำอันตรายอย่างมากต่อสิ่งมีชีวิตไม่ว่า คน สัตว์ พืช หรือสิ่งของ ผลกระทบดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทรายเท่าที่การลดลงของชั้นโอโซนยังคงอยู่ มีการคาดการณ์ว่า การลดลงของชั้นโอโซนร้อยละ 10 จะทำให้รังสีที่เป็นอันตรายนี้ส่องถึงพื้นโลกเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 รังสีอัลตราไวโอเล็ตแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามความยาวคลื่น (wavelength) ดังนี้

1. UV-A มีความยาวคลื่นในช่วง 315-400 nm ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากการลดลงของชั้นโอโซนและไม่มีอันตราย
2. UV-B มีความยาวคลื่นในช่วง 280-315 nm ซึ่งได้รับผลกระทบจากการลดลงของชั้นโอโซนในบรรยากาศ UV-B ก่อให้เกิดอันตรายต่อพืชและสัตว์
3. UV-C มีความยาวคลื่นในช่วง 200-280 nm เป็นอันตราย และสามารถถูกดูดซับโดยโอโซนและออกซิเจนในชั้นบรรยากาศ

การเปลี่ยนแปลงของความยาวคลื่นรังสีอัลตราไวโอเล็ตจะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก หากรังสีอัลตราไวโอเล็ตนี้อยู่ในช่วงความยาวคลื่น 280 nm การทำลายของรังสี UV-B ขึ้นอยู่กับชั้นของโอโซนในบรรยากาศที่เปรียบเสมือนตัวกรอง มุมของพระอาทิตย์ในท้องฟ้า เมฆที่ปกคลุมท้องฟ้า จะเป็นเกราะกำบังรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้อีกชั้นหนึ่ง

ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการลดลงของโอโซน มีดังนี้

1. ปรากฏการณ์โลกร้อน

สาร CFCs ทำให้บรรยากาศของโลกร้อนขึ้น ด้วยการดูดซับรังสีความร้อนมิให้แผ่ออกไปจากโลกโดยดูดซับความร้อนได้ถึง 10,000 เท่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเมื่อ CFCs ทำลายบรรยากาศชั้นโอโซน รังสีต่าง ๆ ก็แผ่มาถึงพื้นโลกได้มากขึ้น ทำให้บรรยากาศที่ผิวโลกร้อนขึ้นแต่บรรยากาศชั้นบนอาจจะเย็นลง ปรากฏการณ์เช่นนี้จะทำให้เกิดเมฆในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์มากขึ้น ซึ่งจะทำให้โอโซนถูกทำลายมากขึ้นได้อีก หากโลกร้อนขึ้น น้ำในมหาสมุทรจะขยายตัว ทำให้เกิดน้ำท่วมทั่วไป เช่นในพื้นที่ต่ำของบังคลาเทศหรือเกาะในทะเลและเมื่อน้ำแข็งขั้วโลกเริ่มละลาย ก็จะเกิดมหันตภัยต่อโลกทั่วทุกหนทุกแห่งจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นบรรยากาศของโลกจะแปรปรวนไปหมด โดยมีความแห้งแล้งและน้ำท่วมเกิดขึ้นทั่วไป

2. ระบบภูมิคุ้มกันและการฉีดวัคซีน (immune system and vaccination)

รังสีอัลตราไวโอเลตมีผลต่อปฏิกิริยาการแพ้ (allergic reaction) ของผิวหนังและส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันโรค โดยเฉพาะในเซลล์ผิวหนังซึ่งเป็นด่านแรกของร่างกายในการต่อสู้กับเชื้อโรค ปกติการฉีดวัคซีนเข้าสู่ผิวหนังจะก่อให้เกิดภูมิคุ้มกันตอบสนองแอนติเจนที่ฉีดเข้าสู่ร่างกาย โดยไปกระตุ้นการสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวในผิวหนัง สำหรับผิวหนังที่ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมากเกินไป จะไปกดการสร้างแอนติบอดี และไปสร้าง effector T-cell แทน T-cell จะป้องกันร่างกายโดยรับรู้ว่าวัคซีนที่ฉีดเข้าไปนั้นเป็นสิ่งแปลกปลอม ดังนั้นร่างกายจะไม่สามารถสร้างแอนติเจนสำหรับการป้องกันเชื้อโรคได้

กระบวนการดังกล่าวไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดการพัฒนาของมะเร็งผิวหนัง แต่ยังง่ายต่อการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับผิวหนัง เช่น หัด โรคที่เกิดจากไวรัสชนิดอื่นๆ และส่งผลกระทบต่อผิวหนัง เช่น อีสุกอีใส และเริ่มโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น วัณโรค และ โรคเรื้อน โรคที่เกิดจากเชื้อรา เช่น candidiasis โรคที่พาหะเข้าทางผิวหนัง เช่น มาเลเรีย

3. มะเร็งผิวหนัง

การได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตบีเพิ่มมากขึ้นประกอบกับรังสีอัลตราไวโอเลตบีมีผลยับยั้งระบบภูมิคุ้มกันของผิวหนัง ทำให้อัตราการเกิดมะเร็งผิวหนังสูงขึ้นและผิวหนังที่ได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตบี จะมีลักษณะหนา และมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น มีการคำนวณไว้ว่า โอโซนที่ลดลงร้อยละ 5 จะทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง (non-melanoma skin cancer) แบบ basal cell carcinoma เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 14 และมะเร็งผิวหนังชนิดร้ายแรงคือ squamous cell carcinoma เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 25

องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (US-EPA) ได้ประมาณว่า ทุกๆ ร้อยละ 1 ของการลดลงของชั้นโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์จะส่งผลให้ร้อยละ 2 ของประชากรโลกพัฒนาเกิดมะเร็งผิวหนังแบบ cutaneous malignant melanoma (ในปี 1990 คิดเป็น 106 ล้านคน) และร้อยละ 0.2-3 (ประมาณ 10.6-15.9 ล้านราย) จะตายด้วยสาเหตุดังกล่าว

4. อันตรายตอดวงตา

ต้อเป็นโรคตาที่เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเลตบีซึ่งทำให้เลนส์ตาขุ่นมัวและเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้เกิดตาบอดได้ มีการคาดเดาว่า ต้อกระจก (cataract) และตาบอด จะเพิ่มขึ้นตามการลดลงของชั้นโอโซน เนื่องจากดวงตาต่างจากผิวหนังที่สามารถพัฒนาการตอบสนองต่อรังสีอัลตราไวโอเลตบีในรูปของความหนาที่เพิ่มขึ้นหรือสีที่เข้มขึ้น แต่ดวงตาจะไม่มีความทนทานเช่นนั้น รังสีอัลตราไวโอเลตบีสามารถทำลายคอร์เนีย (cornea) เลนส์และเรตินา ตาจะตอบสนองต่อการทำลายจากรังสีอัลตราไวโอเลตบีโดยพัฒนา photokeratitis หรือ snow blindness eyelids และผิวหนังรอบๆ ตาจะกลายเป็นสีแดง และถ้ายังได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตบีไปเรื่อยๆ จะก่อให้เกิดต้อกระจก องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาคาดว่า หากบรรยากาศชั้นโอโซนลดลงร้อยละ 1 อัตราการเกิดต้อจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3 ถึง 0.6 ในโลก

5. ผลกระทบต่อมหาสมุทร

การลดลงของชั้นโอโซนจะรบกวนสิ่งมีชีวิตในมหาสมุทร และส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสายใยอาหารในทะเล (marine food web) เช่น แพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในทะเล ในแต่ละปี แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) จะดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าครึ่งหนึ่งของคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในชั้นบรรยากาศ และผลิตมวลชีวภาพ (biomass) มากกว่าเท่าครึ่งของมวลชีวภาพของโลก คาดการณ์ว่ามีการผลิตมวลชีวภาพประจำปีประมาณ 6×10^{14} กิโลกรัม แต่การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของแพลงก์ตอนพืชจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตเพิ่มขึ้น ทำให้คาร์บอนไดออกไซด์จำนวนมากคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิของโลก นอกจากนี้คาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 10 ที่ลดลงจากการนำไปใช้ของมหาสมุทรจะเท่ากับคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศที่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและน้ำมัน ถ้าคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มหาสมุทรจะสามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ได้เพียงร้อยละ 1 เท่านั้น การเพิ่มขึ้นของรังสีอัลตราไวโอเลตบีทำให้จำนวนอาหารที่แพลงก์ตอนพืชผลิตได้โดยกระบวนการสังเคราะห์แสงลดน้อยลงร้อยละ 10-35 (ขึ้นกับระดับน้ำที่แพลงก์ตอนอาศัยอยู่) หากบรรยากาศชั้นโอโซนลดลงร้อยละ 25 ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในทะเล แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) ซึ่งใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน นั่นคือหากชั้นโอโซนลดลงร้อยละ 15 ณ อุณหภูมิน้ำ แพลงก์ตอนสัตว์บริเวณผิวน้ำครึ่งหนึ่งจะตายภายใน 5 วันในช่วงฤดูร้อนจากการเพิ่มขึ้นของรังสี แพลงก์ตอนเป็นอาหารของสัตว์ต่าง ๆ ในทะเล หากมีปริมาณลดลงก็จะทำให้สัตว์น้ำเศรษฐกิจลดลงไปด้วย

นอกจากนี้รังสีอัลตราไวโอเลตบียังส่งผลกระทบต่อตัวอ่อนของปลา กุ้ง ปู และสัตว์ขนาดเล็กในมหาสมุทรอีกด้วย พบว่าถ้าชั้นโอโซนลดลงร้อยละ 16 ที่บริเวณชายฝั่งแปซิฟิกในอเมริกาเหนือ จะฆ่าตัวอ่อนของปลาแอนโชวีที่มีอายุ 2, 4 และ 12 วัน เป็นจำนวนร้อยละ 50, 82 และ 100 ตามลำดับ

6. ผลกระทบต่อพืชบก

การเพิ่มขึ้นของรังสีอัลตราไวโอเล็ตบี จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศบนบกเช่นกัน ผลผลิตข้าวอาจลดน้อยลง จากผลกระทบของรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีต่อกิจกรรมการใช้ไนโตรเจนของจุลินทรีย์ เช่น cyanobacteria ที่ทำหน้าที่สำคัญในการสร้างธาตุไนโตรเจนแก่ดิน โดยการตรึงไนโตรเจนที่ละลายในน้ำ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่พืชชั้นสูงไม่สามารถทำได้

จากการศึกษา พบว่าพืชหลายชนิดมีความไวต่อระดับของรังสีอัลตราไวโอเล็ตบี พืชส่วนใหญ่มีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตช้าลง มีขนาดเล็ก แคระแกรน และเป็นหม่นหากได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีมากเกินไป การสังเคราะห์แสง อัตราการคายน้ำ และการออกดอกจะได้รับผลกระทบเช่นกัน นอกจากนี้ยังทำให้ผลผลิตพืชลดลงและคุณภาพของอาหารที่ได้น้อยลงด้วย เช่น โปรตีนและน้ำมันในเมล็ดพืชลดลง ได้มีการทดลองในพืช 10 ชนิดพบว่า พืชครึ่งหนึ่งมีผลผลิตลดลงในช่วงร้อยละ 5 ถึง ร้อยละ 90 ผลผลิตของข้าวสาลีลดลงร้อยละ 5 ผลผลิตของมันลดลงร้อยละ 21 ส่วน ข้าว ถั่วและข้าวโพดไม่ได้รับผลกระทบ ถั่วเหลืองจะลดผลผลิตลงร้อยละ 20-25 หากบรรยากาศชั้นโอโซนลดลงร้อยละ 25 และมีโปรตีนและน้ำมันในเมล็ดลดลง

การเพิ่มขึ้นของรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีอาจส่งผลต่อการอยู่รอดของป่าเช่นกัน ได้มีการทดสอบการงอกของสน 3 ชนิด คือ lodgepole pine, red pine และ loblolly pine พบว่าเมื่อได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตบีจะมีขนาดเล็กและแกรนลง

7. การเพิ่มขึ้นของมลภาวะทางอากาศ

ถ้าชั้นโอโซนในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์ลดลง รังสีอัลตราไวโอเล็ตบีที่ส่งถึงชั้นบรรยากาศโทรโปสเฟียร์จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีเพิ่มขึ้น เช่น เกิดปฏิกิริยากับไอเสียรถยนต์ และอากาศเสียจากอุตสาหกรรม ทำให้เกิดก๊าซโอโซนขึ้นในระดับใกล้พื้นโลก ซึ่งเป็นก๊าซพิษต่อมนุษย์และพืชอย่างรุนแรง โอโซนส่วนนี้จะไม่เคลื่อนตัวไปสู่บรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์ และถึงแม้จะดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต แต่ไม่แทนที่บรรยากาศชั้นโอโซนที่ถูกทำลาย

8. การทำลายวัสดุ

การลดลงของชั้นโอโซนและการเพิ่มขึ้นของรังสีอัลตราไวโอเล็ต ทำให้วัสดุมีคุณภาพลดลงอย่างรวดเร็วกว่าปกติ พลาสติกที่ใช้ภายนอกจะมีอายุการใช้งานลดลง รังสีอัลตราไวโอเล็ตทำลายสารประกอบที่ใช้ในการก่อสร้าง สี ภาชนะบรรจุและอื่น ๆ อีกมากมาย การทำลายจะทวีความรุนแรง เมื่ออยู่ในสถานที่ที่มีอุณหภูมิสูงและมีแสงจ้า โดยเฉพาะประเทศที่อยู่ในเขตร้อน

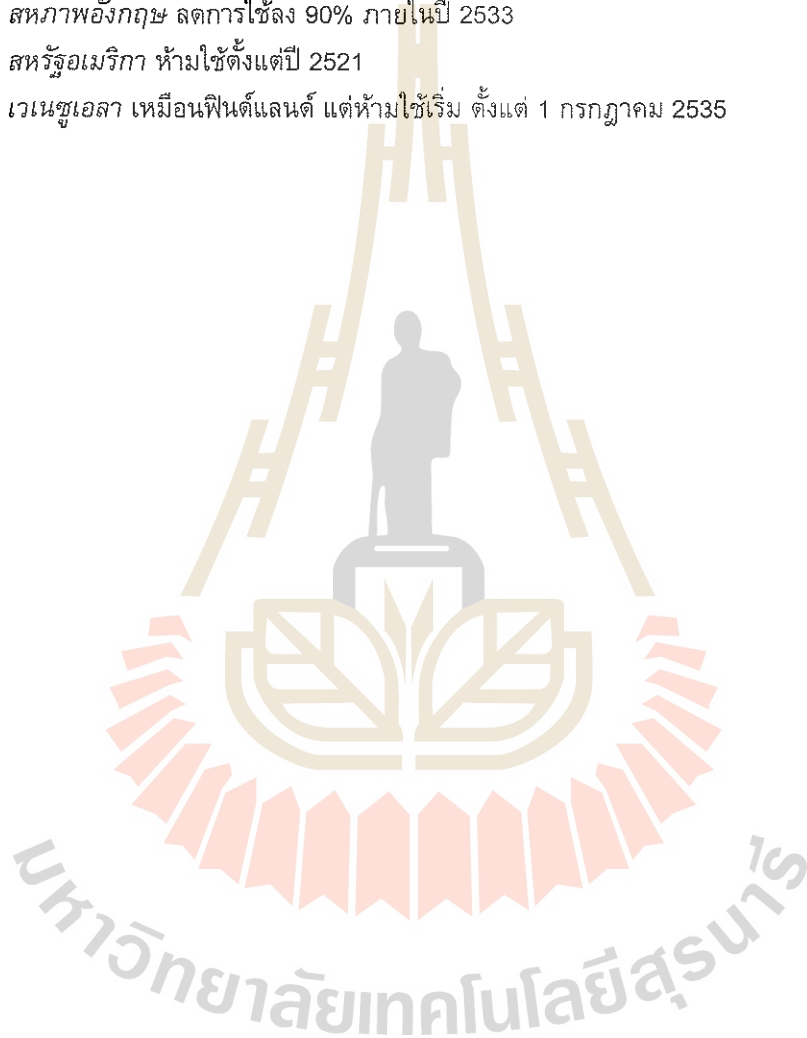
4. การลดการใช้สาร CFCs และทางเลือกอื่น

4.1 การลดการใช้สาร CFCs ในผลิตภัณฑ์ระบบแอร์โชนอลในประเทศต่าง ๆ

ในช่วงกลางปี 2513 CFC-11 และ CFC-12 ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์แอร์โชนอลคิดเป็นร้อยละ 60 ของการใช้ CFC-11 และ CFC-12 ทั้งโลก แต่อย่างไรก็ตาม จากข้อตกลงของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การสหประชาชาติด้านสิ่งแวดล้อมจำนวน 178 ประเทศ ที่เมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ในปี 2530 มีมติให้ประเทศสมาชิกลดปริมาณการใช้สาร CFCs ลง (ตารางที่ 4-5) และให้เลิกการผลิตและการใช้สาร CFCs ภายในปี 2543 และหันมาใช้สารทดแทนตัวใหม่ที่มีผลกระทบต่อบรรยากาศรุนแรงน้อยลงหรือไม่มีผลทำลายบรรยากาศเลย โดยกำหนดให้กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว ลดการใช้สาร CFCs ลงร้อยละ 50 และ 85 ภายในปี 2538 และ 2540 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังกำหนดให้ประเทศสมาชิกลดปริมาณการใช้สาร CFCs ลงเหลือเพียง 0.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ประเทศต่าง ๆ จึงเริ่มจำกัดและห้ามใช้สาร CFCs ในผลิตภัณฑ์แอร์โชนอล ทำให้การใช้ CFCs เริ่มลดลงอย่างรวดเร็ว โดยที่การใช้ CFCs ในปี 2529 มีประมาณ 300,000 ตัน และลดลงเหลือ 180,000 ตัน ในปี 2532 และในปี 2534 มีการใช้ CFCs ในผลิตภัณฑ์แอร์โชนอลเพียง 115,000 ตัน (ตารางที่ 6) ตัวอย่างเช่น

1. ออสเตรเลีย ห้ามการนำเข้า ผลิต และขายตั้งแต่ 1 มกราคม 2533 นอกจากได้รับการอนุญาต และมีการใช้สารขับเคลื่อน CFCs ในอุตสาหกรรมบางประเภทเท่านั้น เช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
2. ออสเตรเลีย ไม่อนุญาตให้ใช้สารขับเคลื่อน CFCs หลังจากเดือนมกราคม 2533 ยกเว้น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ และทางเทคนิคบางชนิด
3. บราซิล มีการใช้สารขับเคลื่อน CFCs ในอุตสาหกรรมบางชนิดเท่านั้น เช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์
4. แคนาดา มีการออกกฎเกี่ยวกับการนำเข้า การขาย และการผลิต ตั้งแต่ 1 มกราคม 2533 และมีข้อยกเว้นสำหรับผลิตภัณฑ์บางอย่างจนถึงวันที่ 1 มกราคม 2536
5. จีน คาดว่ามีการใช้ CFCs เพิ่มขึ้นถึง 23,000 ตัน ในปี 2539 และกำลังวางแผนการลดการใช้ CFC และโรงงานบางแห่งมีแผนเปลี่ยนมาใช้สารขับเคลื่อนไฮโดรคาร์บอนแทน CFCs
6. เดนมาร์ก ห้ามใช้สาร CFC ตั้งแต่ 1 มกราคม 2530 ยกเว้นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรม บางชนิด และยกเลิกข้อยกเว้นดังกล่าว ใน 1 มกราคม 2533
7. อียิปต์ ห้ามใช้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2534 และการใช้ลดลงจาก 1,500 ตัน เหลือ 30 ตันต่อปี
8. ฟินแลนด์ ยกเลิกการใช้ภายในสิ้นปี 2534 ยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และผลิตภัณฑ์ทางเทคนิคบางชนิด ในขณะที่ยังไม่มีสารทดแทน
9. เยอรมัน ลดการใช้ CFCs ลงได้ร้อยละ 90 ในปี 2531 และมีแผนลดลงต่อไป
10. ฮังการี ยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ ห้ามใช้สาร CFCs ตั้งแต่ ปี 2536
11. ญี่ปุ่น ลดความเข้มงวดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารขับเคลื่อนที่ไวไฟ (flammable propellant) ลง
12. เม็กซิโก เป็นประเทศแรกที่ให้สัตยาบัน ในพิธีสารมอนทรีออล โดยลดการใช้ CFC ลงร้อยละ 80 ในระหว่างปี 2529 และ 2533 โดยข้อตกลงอย่างสมัครใจกับผู้ผลิต และกำจัดการใช้แอร์โชนอลเกือบทั้งหมดภายในปี 2534
13. นิวซีแลนด์ ห้ามการผลิตและการนำเข้าตั้งแต่เดือน มกราคม 2533 ยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

14. นอร์เวย์ ห้ามใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2534 โดยยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์บางชนิด
15. อัฟริกาใต้ ผู้ผลิตร่วมมือโดยสมัครใจลดการใช้ CFC ในปี 2533 ลงร้อยละ 40 ของการใช้ในปี 2531
16. สวีเดน ห้ามใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2534 โดยยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์บางชนิด
17. สวิสเซอร์แลนด์ ห้ามใช้ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2534 โดยยกเว้นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์บางชนิดจะถูกห้ามใน 1 มกราคม 2537 นอกจากได้รับการอนุญาต
18. ตรินิแดดและโตบาโก โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ระบบแอโรซอลส่วนใหญ่ เปลี่ยนเป็นใช้ไฮโดรคาร์บอนแทน
19. สหภาพอังกฤษ ลดการใช้ลง 90% ภายในปี 2533
20. สหรัฐอเมริกา ห้ามใช้ตั้งแต่ปี 2521
21. เวเนซุเอลา เหมือนฟินด์แลนด์ แต่ห้ามใช้เริ่ม ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2535



ตารางที่ 4 สารเคมีที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุมอยู่

ผลิตภัณฑ์	สูตรเคมี	แหล่งที่ใช้	ค่าศักยภาพในการทำลายโอโซน	ค่าศักยภาพในการทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
CFC-11	CFCl_3	Foaming agent Refrigeration Cleaning Aerosols	1.0	1.0
CFC-12	CF_2Cl_2	Refrigeration Foaming agent Aerosols	1.0	2.8-3.4
CFC-13	CF_3Cl		1.0	
CFC-111	C_2FCl_5		1.0	
CFC-112	$\text{C}_2\text{F}_2\text{Cl}_4$		1.0	
CFC-113	$\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$	Cleaning Refrigeration Foaming agent	0.8	1.3-1.4
CFC-114	$\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$	Refrigeration Foaming agent Aerosols	1.0	3.7-4.1
CFC-115	$\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$	Refrigeration	0.6	7.4-7.6
CFC-211	C_3FCl_7		1.0	
CFC-212	$\text{C}_3\text{F}_2\text{Cl}_6$		1.0	
CFC-213	$\text{C}_3\text{F}_3\text{Cl}_5$		1.0	
CFC-214	$\text{C}_3\text{F}_4\text{Cl}_4$		1.0	
CFC-215	$\text{C}_3\text{F}_5\text{Cl}_3$		1.0	
CFC-216	$\text{C}_3\text{F}_6\text{Cl}_2$		1.0	
CFC-217	$\text{C}_3\text{F}_7\text{Cl}$		1.0	
Halon 1301	CF_3Br	Fire fighting	10.0	
Halon 1211	CF_2BrCl	Fire fighting	3.0	
Halon 2402	$\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$	Fire fighting	6.0	
Carbon tetrachloride	CCl_4		1.1	
1,1,1-trichloroethane (methyl chloroform)	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$		0.1	

ที่มา: เอกสาร [5] และคู่มือพิธีสารมอนทรีออล

ตารางที่ 5 สาร HCFC และสารอื่นๆ ที่พิธีสารมอนทรีออลควบคุมอยู่

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์	จำนวน Isomer	ODP	Atmosphere Lifetime	GWP-20 Years Time Horizon	GWP-100 Years Time Horizon	GWP-500 Years Time Horizon
กลุ่มที่ 1							
CHFCI_2	HCFC-21**	1	0.04	13.3	4300	1700	520
CHF_2Cl	HCFC-22**	1	0.055				
CH_2FCI	HCFC-31	1	0.02				
C_2HFCI_4	HCFC-121	2	0.01-0.04				
$\text{C}_2\text{HF}_2\text{Cl}_3$	HCFC-122	3	0.02-0.08	1.4	300	93	29
$\text{C}_2\text{HF}_3\text{Cl}_2$	HCFC-123	3	0.02-0.06				
CHCl_2CF_3	HCFC-123**	-	0.02	5.9	1500	480	150
$\text{C}_2\text{HF}_4\text{Cl}$	HCFC-124	2	0.02-0.04				
CHFClCF_3	HCFC-124**	-	0.022				
$\text{C}_2\text{H}_2\text{FCI}_3$	HCFC-131	3	0.007-0.05				
$\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2\text{Cl}_2$	HCFC-132	4	0.008-0.05				
$\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_3\text{Cl}$	HCFC-133	3	0.02-0.06				
$\text{C}_2\text{H}_3\text{FCI}_2$	HCFC-141	3	0.005-0.07				
CH_3CFCl_2	HCFC-141b**	-	0.11				
$\text{C}_2\text{H}_3\text{F}_2\text{Cl}$	HCFC-142	3	0.008-0.07				
$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{Cl}$	HCFC-142b**	-	0.065				
$\text{C}_2\text{H}_4\text{FCI}$	HCFC-151	2	0.003-0.005				

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์	จำนวน Isomer	ODP	Atmosphere Lifetime	GWP-20 Years Time Horizon	GWP-100 Years Time Horizon	GWP-500 Years Time Horizon
C_3HFCI_6	HCFC-221	5	0.015-0.07				
$C_3HF_2Cl_5$	HCFC-222	9	0.01-0.09				
$C_3HF_3Cl_4$	HCFC-223	12	0.01-0.08				
$C_3HF_4Cl_3$	HCFC-224	12	0.01-0.09				
$C_3HF_5Cl_2$	HCFC-225	9	0.02-0.07				
$CF_3CF_2CHCl_2$	HCFC-225ca**	-	0.025				
CF_2ClCF_2CHClF	HCFC-225cb**	-	0.033				
C_3HF_6Cl	HCFC-226	5	0.02-0.10				
$C_3H_2FCl_5$	HCFC-231	9	0.05-0.09				
$C_3H_2F_2Cl_4$	HCFC-232	16	0.008-0.10				
$C_3H_2F_3Cl_3$	HCFC-233	18	0.007-0.23				
$C_3H_2F_4Cl_2$	HCFC-234	16	0.01-0.28				
$C_3H_2F_5Cl$	HCFC-235	9	0.03-0.52				
$C_3H_3FCl_4$	HCFC-241	12	0.004-0.09				
$C_3H_3F_2Cl_3$	HCFC-242	18	0.005-0.13				
$C_3H_3F_3Cl_2$	HCFC-243	18	0.007-0.12				
$C_3H_3F_4Cl$	HCFC-244	12	0.009-0.14				
$C_3H_4FCl_3$	HCFC-251	12	0.001-0.01				
$C_3H_4F_2Cl_2$	HCFC-252	16	0.005-0.04				
$C_3H_4F_3Cl$	HCFC-253	12	0.003-0.03				

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์	จำนวน Isomer	ODP	Atmosphere Lifetime	GWP-20 Years Time Horizon	GWP-100 Years Time Horizon	GWP-500 Years Time Horizon
$C_3H_5FCl_2$	HCFC-261	9	0.002-0.02				
$C_3H_5F_2Cl$	HCFC-262	9	0.002-0.02				
C_3H_6FCl	HCFC-271	5	0.001-0.03				
กลุ่มที่ 2							
$CHFBr_2$	HBFC-22B1	1	1.00				
CHF_2Br		1	0.74				
CHF_2Br		1	0.73				
C_2HFBr_4		2	0.3-0.8				
$C_2HF_2Br_3$		3	0.5-1.8				
$C_2HF_3Br_2$		3	0.4-1.6				
C_2HF_4Br		2	0.7-1.2				
$C_2H_2FBr_3$		3	0.1-1.1				
$C_2H_2F_2Br_2$		4	0.2-1.5				
$C_2H_2F_3Br$		3	0.7-1.6				
$C_2H_3FBr_2$		3	0.1-1.7				
$C_2H_3F_2Br$		3	0.2-1.1				
C_2H_4FBr		2	0.07-0.1				
C_3HFBr_6		5	0.3-1.5				
$C_3HF_2Br_5$		9	0.2-1.9				

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์	จำนวน Isomer	ODP	Atmosphere Lifetime	GWP-20 Years Time Horizon	GWP-100 Years Time Horizon	GWP-500 Years Time Horizon
$C_3HF_3Br_4$		12	0.3-1.8				
$C_3HF_4Br_3$		12	0.5-2.2				
$C_3HF_5Br_2$		9	0.9-2.0				
C_3HF_6Br		5	0.7-3.3				
$C_3H_2FBr_5$		9	0.1-1.9				
$C_3H_2F_2Br_4$		16	0.2-2.1				
$C_3H_2F_3Br_3$		18	0.2-5.6				
$C_3H_2F_4Br_2$		16	0.3-7.5				
$C_3H_2F_5Br$		8	0.9-14.0				
$C_3H_3FBr_4$		12	0.08-1.9				
$C_3H_3F_2Br_3$		18	0.1-3.1				
$C_3H_3F_3Br_2$		18	0.1-2.5				
$C_3H_3F_4Br$		12	0.3-4.4				
$C_3H_4FBr_3$		12	0.03-0.3				
$C_3H_4F_2Br_2$		16	0.1-1.0				
$C_3H_4F_3Br$		12	0.07-0.8				
$C_3H_5FBr_2$		9	0.04-0.4				
$C_3H_5F_2Br$		9	0.07-0.8				
C_3H_6FBr		5	0.02-0.7				

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์	จำนวน Isomer	ODP	Atmosphere Lifetime	GWP-20 Years Time Horizon	GWP-100 Years Time Horizon	GWP-500 Years Time Horizon
กลุ่มที่ 3 CH_2BrCl	bromochloromethane	1	0.12				

หมายเหตุ: * เป็นช่วง ODPs เฉพาะที่เป็นค่าสูงสุดที่จะใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ของพิธีสาร ค่า ODPs นี้ถูกรวบรวมไว้เป็นค่าเชิงเดียวที่กำหนดมาจากการคำนวณจากห้องปฏิบัติการมาตรฐาน รายการเหล่านี้มีพื้นฐานจากการประมาณและน้อยกว่าอย่างชัดเจน ช่วงที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มไอโซเมอร์ค่าที่สูงกว่าคือการประมาณไอโซเมอร์ของค่า ODP ด้วยค่า ODP ที่สูงที่สุด และค่าที่ต่ำกว่าคือการประมาณไอโซเมอร์ของค่า ODP ด้วยค่า ODP ที่ต่ำสุด

** การแบ่งประเภทของสารที่เป็นไปได้ทางการค้าที่สุดด้วยรายการค่า ODP ซึ่งถูกนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ของพิธีสาร

ที่มา: คู่มือพิธีสารมอนทรีออล



ตารางที่ 6 แสดงการใช้ CFCs ในผลิตภัณฑ์แอโรซอล

	ผลิตภัณฑ์แอโรซอล (ล้านหน่วย)		ร้อยละที่บรรจุ CFC	การใช้ CFC (ตัน)
	2529	2533	2533	2533
อาร์เจนตินา	123	86	14	1300
ออสเตรเลีย	154	143	9	4500
บราซิล	104	102	5	91
แคนาดา	157	116	7	1000
จีน	20	48	80	4700
ยุโรปตะวันออก	140	140	25	5000
EEC	2832	2913	10	17000
อินเดีย	15	30	50?	500
ญี่ปุ่น	408	570	1.4	3383
เม็กซิโก	47	60	5	300
Middle East	60?	120	8	1300
นิวซีแลนด์	14	16	< 2	400
แอฟริกาใต้	100	19	20	1500
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	100?	100	20?	1400?
โซเวียต	448?	414	75	65000
ทรินิแดดและโตบาโก		6	-	90
สหรัฐอเมริกา	2564	2920	5	11000
เวเนซุเอลา	56	40	6	220

หมายเหตุ: 1. ไม่รวม refill can สำหรับตู้เย็น

2. ทรินิแดดและโตบาโกเป็นตัวเลขขั้นต้น

ที่มา: เอกสาร [3]

4.2 บทบาทของรัฐในประเทศไทย

1) กองทุนพหุภาคี

ภายใต้พิธีสารมอนทรีออล ได้มีการจัดตั้งกองทุนพหุภาคี (Multilateral Fund) โดยเป็นเงินบริจาคจากประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยมีสิทธิขอรับความช่วยเหลือจากเงินกองทุนนี้ เพื่อนำมาใช้ในโครงการปรับเปลี่ยนไปไม่ใช้สารทำลายชั้นโอโซน คณะกรรมการบริหารเงินกองทุน (Executive Committee of the Multilateral Fund) ประกอบด้วยผู้แทนจากประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนาฝ่ายละ 7 ประเทศ ทั้งนี้ได้มีการแต่งตั้งให้องค์การระหว่างประเทศ 4 องค์การคือ UNEP (United Nations Environment Programme), UNDP (United Nations Development Programme), UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), และ World Bank เป็นผู้ดำเนินการจัดขอเงินช่วยเหลือโดยประสานกับประเทศผู้ขอรับความช่วยเหลือ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการบริหารเงินกองทุน

ประเทศไทยได้รับความช่วยเหลือจากกองทุนพหุภาคีเป็นจำนวน 49 โครงการ (ณ เดือนกันยายน 2539) ได้รับวงเงินอนุมัติประมาณ 21 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และจะลดสารทำลายชั้นโอโซนได้ 2,482 ตัน สำหรับในภาคอุตสาหกรรมสเปย์กระป๋องนั้น ประเทศไทยได้รับโครงการช่วยเหลือ 3 โครงการ ได้รับวงเงินอนุมัติประมาณ 1.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และจะลดสารทำลายชั้นโอโซนได้ 349 ตันตามรายละเอียดดังนี้

1. โครงการให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคและทางด้านความปลอดภัย
2. โครงการให้ความช่วยเหลือบริษัท แพคเชิร์ฟ จำกัด เพื่อเปลี่ยนการบรรจุกระป๋อง สเปรย์ไปใช้เทคโนโลยีทดแทน
3. โครงการให้ความช่วยเหลือ บริษัท สานิตแอนด์ซัน จำกัด เพื่อเปลี่ยนการบรรจุกระป๋องสเปรย์ไปใช้เทคโนโลยีทดแทน

ทั้งนี้การที่คณะกรรมการบริหารกองทุนอนุมัติโครงการ 2. และ 3. ในการประชุมคณะกรรมการบริหารกองทุนครั้งที่ 17 ณ กรุงมอนทรีออล ประเทศแคนาดา ระหว่างวันที่ 26-28 กรกฎาคม 2538 นั้น คณะกรรมการบริหารกองทุนได้ตั้งเงื่อนไขผูกพันให้ประเทศไทยต้องออกกฎระเบียบไม่อนุญาตให้มีการจัดตั้งหรือขยายโรงงานบรรจุสเปรย์กระป๋องอีก

- 2) การนำเสนอคณะรัฐมนตรีในการไม่อนุญาตให้ตั้งหรือขยายโรงงานบรรจุกระป๋องสเปรย์ที่ใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนเป็นสารผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งจะมีผลดีต่อประเทศไทยดังต่อไปนี้
 1. ปฏิบัติตามข้อผูกพันกับคณะกรรมการบริหารกองทุน ในการอนุมัติโครงการช่วยเหลือผู้รับจ้างบรรจุสเปรย์กระป๋อง
 2. เพิ่มโอกาสส่งออกสินค้าที่ผลิตด้วยสารที่ไม่ทำลายชั้นโอโซน ไปยังประเทศที่พัฒนาแล้ว
 3. ได้ภาพพจน์ที่ดีในการร่วมมือในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมโลก

4. ลดความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและการนำเข้าซึ่งสารทำลายชั้นโอโซน ทั้งนี้ประเทศผู้ผลิตสาร CFC และเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้เลิกผลิตสาร CFC เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2539
 5. สอดคล้องกับพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายของกระทรวงสาธารณสุขซึ่งได้ออกประกาศห้ามขายสเปรย์กระป๋องที่บรรจุสาร CFC และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2538
- 3) ประเทศไทยได้เข้าร่วมปฏิบัติตามพันธกรณีในพิธีสารมอนทรีออล เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2532 ถึงแม้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ไม่สามารถผลิตสาร CFCs ได้ในประเทศ ปริมาณสาร CFCs ทั้งหมดนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น อินเดีย และจีน และมีปริมาณการนำเข้าในแต่ละปีมีจำนวนมาก ประเทศไทยจึงเห็นความสำคัญเข้าร่วมเป็นสมาชิกพิธีสารมอนทรีออล ด้วยสาเหตุสำคัญคือ
1. เพื่อแสดงความรับผิดชอบและความร่วมมือกับนานาประเทศในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมโลก
 2. เพื่อป้องกันการขาดแคลนสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่จำเป็นใช้ในอุตสาหกรรมในระยะแรกๆ เนื่องจากเป็นผู้นำเข้า
 3. เพื่อป้องกันมิให้สินค้าส่งออกของไทยที่ยังคงบรรจุหรือผลิตด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนถูกกีดกัน
 4. เพื่อให้อุตสาหกรรมของไทยที่ต้องเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนในอนาคตอันใกล้สามารถขอรับความช่วยเหลือทางเทคนิคและทางการเงินจากกองทุนพหุภาคีเพื่อการอนุรักษ์พิธีสารมอนทรีออล
 5. การดำเนินการเลิกใช้สารฯให้เป็นไปอย่างรวดเร็วจะช่วยให้อุตสาหกรรมสามารถขยายส่วนแบ่งตลาดการค้าได้เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้ตั้งข้อรังเกียจสินค้าที่มีผล กระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อม

โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีแผนกำหนดระยะเวลาการเลิกใช้สารทำลายโอโซนดังนี้

- (1) สารทำลายโอโซน กลุ่ม Annex A ตามพิธีสารมอนทรีออล คือ CFC-11, CFC-12 กำหนดให้เลิกใช้ในการผลิตสินค้าใหม่ในปี 2541 และการนำไปใช้เพื่อการซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมในปี 2553
- (2) สาร CFC-113, CFC-114, CFC-115, Methyl chloroform ได้กำหนดให้เลิกใช้ในปี 2541
- (3) สาร Halon มีโครงการลดและเลิกใช้ภายในระยะเวลาดังนี้
 - ตั้งแต่ 1 มกราคม 2545 จำกัดปริมาณการใช้สารฮาโลนไว้ในระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ตั้งแต่ปี 2538 ถึง 2540
 - ตั้งแต่ 1 มกราคม 2547 เป็นต้นไป ห้ามนำเข้าสารฮาโลนบริสุทธิ์ โดยให้นำเข้าได้เฉพาะสารฮาโลนที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่เท่านั้น
 - ตั้งแต่ 1 มกราคม 2548 จำกัดปริมาณการใช้สารฮาโลนไว้ในระดับ 50 % ของค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ตั้งแต่ปี 2538 ถึง 2540

- ตั้งแต่ 1 มกราคม 2553 เลิกใช้สารฮาโลน โดยยกเว้นสำหรับการใช้ที่จำเป็นให้สามารถใช้สารฮาโลนที่ผ่านการรีไซเคิลได้

4.3 สารทดแทนสาร CFC และทางเลือกอื่น (ตารางที่ 7)

4.3.1 สารทดแทนสาร CFCs

ปัจจุบันมีสารทดแทนสาร CFCs หลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งานในผลิตภัณฑ์สเปรย์ แต่ยังมีข้อจำกัดทางด้านต้นทุน เพราะสารทดแทนบางชนิดยังมีราคาสูง และในการใช้สารทดแทนบางอย่างต้องเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเครื่องจักรอุปกรณ์พิเศษในการผลิตหรือเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์ เช่น วาล์วชนิดพิเศษ กระป๋องเคลือบสารกันสนิม อันมีผลทำให้ต้นทุนสูงขึ้น นอกจากนี้สารขับเคลื่อนและตัวทำละลายที่ใช้ในอุตสาหกรรมจะต้องไม่ไวไฟและมีความเฉื่อย ตัวอย่างเช่นสเปรย์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์คือตัวทำ ความสะอาดและตัวทำละลาย สารที่ใช้คือ CFC-12 ปัจจุบันมีสารทดแทนคือ HCFC-22¹ และมีการทดลองใช้ HCFC-123 และ HCFC-141b แทน CFC-113 ซึ่งใช้เป็นตัวทำละลาย สำหรับไฮโดรคาร์บอนมีข้อจำกัดในการใช้ ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากจะมีน้ำมันปิโตรเลียมตกค้างในแผงวงจร และไฮโดรคาร์บอนเป็น สารไวไฟซึ่งเป็นข้อจำกัดในเรื่องความปลอดภัย

ในผลิตภัณฑ์บางประเภทยากที่จะนำสารขับเคลื่อนอื่นมาแทนที่ CFCs เช่น ยารักษาโรคหืด เพราะต้องการสารที่ไม่มีพิษและไม่ติดไฟ เดิมใช้สาร CFC-11, CFC-12 และ CFC-14 ปัจจุบันมีการใช้สารทดแทนบางตัวเช่น HCFC-141b, HFC-134a, HFC-227ea และไฮโดรคาร์บอน แต่ไม่มีสารใดทดแทนได้อย่าง สมบูรณ์ ทางเลือกอื่นที่มี เช่น การใช้ยาสูดแบบผง (powder inhaler) ซึ่งใช้ในประเทศสวีเดนและเนเธอร์แลนด์

ในที่นี้แบ่งสารทดแทนตามลักษณะการใช้สาร CFCs เป็น 2 กลุ่มคือ

- 1) สาร CFCs ที่ใช้เป็นสารละลาย เช่น CFC-11, CFC-113, 1,1,1-trichloroethane (T-1,1,1) มีสารทดแทน คือ สารไฮโดรคาร์บอน (เช่น น้ำมันก๊าด) ไวต์สปีริต แอลกอฮอล์ น้ำ ตัวอย่างเช่น เดิมใช้เมทิลคลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลายในสเปรย์บรรจุยาฆ่าแมลง อุตสาหกรรมรถยนต์และอื่นๆ เมทิลคลอโรฟอร์มเป็นสารไม่ไวไฟและช่วยลดการไวไฟของสารที่ใช้เมทิลคลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลาย แต่เมทิลคลอโรฟอร์มอยู่ในรายชื่อของสารที่ถูกห้ามใช้ในพิธีสารมอนทรีออลในปี 2533 และยังไม่มีการใดที่ มาทดแทนได้อย่างสมบูรณ์ อุตสาหกรรมได้มีการเปลี่ยนไปใช้ตัวทำละลายที่เป็นอันตรายมากขึ้น เช่น ไฮโดรคาร์บอน ซึ่งต้องการการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโรงงานอย่างมาก หรือปรับปรุงสูตรของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้แน่ใจว่าความไวไฟไม่เพิ่มขึ้น

¹ HCFC-22 เป็นสารขับเคลื่อนที่นำมาใช้แทน CFCs ในสเปรย์ฉีดผม น้ำหอม มีสมบัติไม่ไวไฟ แต่ HCFC-22 ก็เป็นสารที่ทำลายโอโซนเช่นกัน ดังนั้นจึงเป็นทางเลือกในช่วงระยะเวลาสั้นๆเท่านั้น ประเทศอเมริกาห้ามขายสเปรย์ที่ใช้ HCFC ตั้งแต่ 1 มกราคม 2537 ยกเว้นกรณีจำเป็น

- 2) สาร CFCs ที่ใช้เป็นสารขับเคลื่อน เช่น CFC-12, HCFC-22 มีสารทดแทนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ
1. อากาศ (air) ซึ่งต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษในการผลิตและบรรจุ
 2. ก๊าซชนิดเป็นไอก๊าซ (gas phase) เช่น ก๊าซไนโตรเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ นำมาใช้เป็นสารทดแทน CFCs ได้ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่ใช้ก๊าซอัด คือถ้าในภาชนะบรรจุว่าง ความดันภายในจะลดลงทำให้อัตราการส่งผ่านของสารลดลง คุณภาพของสเปรย์และปริมาณของสเปรย์จะลดลง แก้ไขโดยการออกแบบหัวฉีด (aerosol nozzle) ใหม่ สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าสูตรและกระป๋องที่ใช้ไม่เหมาะสม สามารถก่อให้เกิดการกัดกร่อนในภาชนะบรรจุได้ คาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนมีประโยชน์ในแง่ไม่ไวไฟ ต้นทุนการผลิตสเปรย์ที่ใช้คาร์บอนไดออกไซด์จะมีราคาถูกกว่าใช้สาร CFCs และต้นทุนในการเปลี่ยนไปใช้คาร์บอนไดออกไซด์จะเท่ากับการเปลี่ยนไปใช้สารไฮโดรคาร์บอน
 3. ก๊าซชนิดมีน้ำก๊าซ (liquid phase) ได้แก่
 - HFC-134a และ HFC-227ea HFC-227ea เป็นสารประกอบ fluorinated ที่กำลังพัฒนานำมาใช้แทน CFCs มีสมบัติไม่ไวไฟ และมีค่า ODP เป็นศูนย์ HFC-134a นำมาใช้แทน CFC-12 ในผลิตภัณฑ์ประเภทยา (pharmaceutical inhalant) และแทน HCFC-22 ในบางอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้ HFC-227ea HFC-227ea กับยาด้วย ในสหรัฐอเมริกากำลังพัฒนา HFC-134a ให้เป็นสารขับเคลื่อนแต่คาดว่าจะมีราคาแพงกว่า CFCs
 - ก๊าซไฮโดรคาร์บอน เช่น โพรเพน (propane), บิวเทน (normal butane), ไอโซบิวเทน (isobutane) และ เพนเทน (pentane) เนื่องจากมีราคาถูกและมีประสิทธิภาพ แต่มีความไวไฟสูง ผู้ผลิตสามารถลดความเสี่ยงในการเกิดไฟไหม้ได้โดยติดตั้งตัวตรวจจับการเกิดไฟไหม้ (fire detection) และระบบป้องกันอัคคีภัย การสร้างอาคารเพื่อลดความเสียหายจากการระเบิดและมีการอบรมด้านความปลอดภัย การเปลี่ยนโรงงานให้มาใช้ไฮโดรคาร์บอน จะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 750,000 เหรียญสหรัฐ ซึ่งโดยปกติราคาของไฮโดรคาร์บอนจะอยู่ในช่วงหนึ่งในสามถึงหนึ่งในห้าของราคา CFCs แต่ถ้าต้องการไฮโดรคาร์บอนที่ดีขึ้นค่าใช้จ่ายก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน
 - ก๊าซไดเมทิลอีเทอร์ (Dimethyl ether: DME) มีการใช้ DME กันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในยุโรป โดยใช้เป็นตัวทำละลายและเป็นสารขับเคลื่อนแทน CFCs DME เป็นสารไวไฟ แต่สามารถนำไปใช้ในโรงงานที่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเพียงพอ แต่ไฮโดรคาร์บอนและ DME ก็มีโทษเช่นกันเนื่องจากสารทั้งสองตัวนี้เป็น volatile organic compounds (VOCs) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศในขณะที่มีแสงแดด ทำให้เกิดโอโซนในระดับล่างของชั้นบรรยากาศซึ่งมีความเป็นพิษ

4.3.2 ทางเลือกอื่น

- 1) เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์เป็นชนิดหัวปั๊มด้วยแรงกล (mechanical pump) ปั๊มทำงานโดยคานงัด (lever) ที่กดด้วยนิ้วมือ หรือใช้ไกปืนที่ทำงานได้หลังจากเพิ่มความดัน แต่ก็มีข้อจำกัดในการใช้งาน ความละเอียดของละอองน้ำยา (particle size) และราคาขวดและหัวปั๊มซึ่งจะสูงกว่าเมื่อเทียบกับระบบสเปรย์ และพลาสติกยังมีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อใช้แล้วมากกว่ากระป๋องและวาล์วโลหะ นอกจากนี้ยังต้องเปลี่ยนสูตรหาสารละลายที่เหมาะสมที่ให้สมบัติใกล้เคียงกับสเปรย์

- 2) การแยกผลิตภัณฑ์และสารขับเคลื่อนโดยลูกสูบ (piston) โดยให้ถุงที่บรรจุผลิตภัณฑ์อยู่ข้างในระบบนี้จะส่งผ่านผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่มีสารขับเคลื่อนปะปน หรืออาจถูกปล่อยสู่บรรยากาศในปริมาณเล็กน้อย สารขับเคลื่อนที่ใช้ได้แก่ ฟลูออโรคาร์บอน ไฮโดรคาร์บอน และก๊าซอัด ต้นทุนการผลิตประมาณสองเท่าของสเปรย์แบบธรรมดา และต้องการเครื่องจักรชนิดพิเศษ อุปกรณ์ที่ง่ายที่สุดคือ flexible container หรือ ประเภทที่มีถุงบรรจุอยู่ภายใน ซึ่งใช้มือบีบ

ตารางที่ 7 ทางเลือกในปัจจุบันที่ใช้ทดแทนสาร CFCs

Alternative Propellants	Alternative Solvents	Alternative Aerosol Systems	Alternative To The Aerosol
HAPS – blends of hydrocarbons (propane, n-butane, iso-butane)	water	bag-in-can systems	finger and trigger pumps
dimethyl ether (DME)	certain chlorinated solvents (methylene chloride , trichloroethylene , perchloroethylene , methy-chloroform)	piston-in-can systems	mechanical pressure dispensers
Compressed gases (CO ₂ , NO ₂ , N ₂ O, air)	certain alcohols (ethanol , iso-propanol , n-propanol)	alcohols (isopropyl alcohol, ethanol and n-propanol)	sticks (for deoderants, anti-perspirants, insect repellants)
HCFC-22 (ใช้ในประเทศที่ไม่ได้ระบุเป็นสารต้องห้าม)	HCFC-141b (ใช้ในประเทศที่ไม่ได้ระบุเป็นสารต้องห้าม)		rollers, brushes and cloths
HCFC-142b	Pentane, hexane, white spirits, acetone, methyl ethyl ketone, methyl iso-butyl ketone, methylal, glycols		
HFC-152a	HFC-43-10mee, HFC-245fa, volatile silicones, or hydrofluoro-ethers		powder inhalers, and nebulizers for pharmaceuticals
HFC-134a			barrier pack
HFC-227ea			

ที่มา: เอกสาร [3] และ [9] (United Nations Environment Programme)

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] กานดา ว่องไวลิขิต. สเปรย์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 18 (70) 2533: 52-53.
- [2] Meadows, D.H. 1990. A Sustainable World: an Introduction to Environment Systems, Unit Three, Planet Earth as a System.
- [3] United Nations Environment Programme. 1992. Protecting the Ozone Layer. 27 p.
- [4] วิระ มารีจักขณ์ และแสงสันต์ พานิช. 2533. การป้องกันบรรยากาศชั้นโอโซนของโลก. 17 หน้า.
- [5] จีรพล สินธุนาวา. 2535. การเกิดและทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา เรื่อง บทบาทของห้างสรรพสินค้าและผู้ค้าปลีกต่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อม. หน้า 90-108.
- [6] United Nations Environment Programme. 1992. The Impact of Ozone-layer Depletion. 35 p.
- [7] สุชาดา ขอบฉายเกียรติ. การเลิกสาร CFC: ผลกระทบต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง. วสท. ฉบับเทคโนโลยี 46 (1) 2536: 52-54.
- [8] Reid, Stephen J. 2000. *Ozone and Climate Change: a beginner's guide*. Gordon and breach science publishers: USA.
- [9] United Nations Environment Programme. 2002. *Report of the Aerosols, Sterilants, miscellaneous Uses and Carbon Tetrachloride Technical Options Committee 2002 Assessment*.
- [10] กรมศุลกากร. 2004. www.customs.go.th
- [11] สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสถาบันคีนันแห่งเอเชีย. 2547. โครงการพัฒนาดัชนีชี้วัดการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย ร่างรายงานการศึกษามัธยสัมพันธ์. หน้า 5-45.

ฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว (บางส่วน)

ลำดับที่	รายงานสรุปเลขที่	คำขอเลขที่	บ.ยื่น / รับ (P)	บริษัท
1	GL5-SR-001 27 ม.ค. 40	096016	02 ธ.ค. 39	กะรัต สุขภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)
2	GL3-SR-002 17 มี.ค. 40	096023	28 ม.ค. 40	กันยงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
3	GL4-SR-003 08 เม.ย. 40	096004	21 ต.ค. 39	สี โอ ซี โอ 1996 (ประเทศไทย) จำกัด
4	GL4-SR-004 08 เม.ย. 40	096006	07 มี.ค. 40	นิปปอนเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด
5	GL4-SR-005 08 เม.ย. 40	096012	06 ม.ค. 40	ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด
6	GL4-SR-006 22 พ.ค. 40	096003	24 ต.ค. 39	โจตันไทย จำกัด
7	GL1-SR-007 20 มิ.ย. 40	096005	01 ต.ค. 39	ไทยเนโคร จำกัด
8	GL4-SR-008 27 ต.ค. 40	97060	29 ก.ย. 40	นิปปอนเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด
9	GL3-SR-009 05 พ.ย. 40	096009	13 ต.ค. 40	เอพี เนชั่นเนล อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด
10	GL3-SR-010 04 ธ.ค. 40	096009	13 ต.ค. 40	เอพี เนชั่นเนล อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด
11	GL3-SR-011 11 ธ.ค. 40	97059	24 พ.ย. 40	กันยงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)
12	GL4-SR-012 29 ธ.ค. 40	97054	30 ต.ค. 40	โจตันไทย จำกัด
13	GL1-SR-013 05 ม.ค. 41	096021	16 ม.ค. 40	พีทีเค คอมเมอร์เชียล จำกัด (สิริวรรณพลาสติก จำกัด)
14	GL2-SR-014 21 ม.ค. 41	096020	18 ธ.ค. 40	ไทยโตชิบา โลหะตั้ง จำกัด

ลำดับที่	รายงานสรุปเลขที่	คำขอเลขที่	บ.ยื่น / รับ (P)	บริษัท
15	GL8-SR-015 27 มี.ค. 41	97069	26 พ.ย. 40	กระดาสสหไทย จำกัด (มหาชน)
16	GL11-SR-016 04 มี.ค. 41	98068	09 พ.ย. 41	สยามซานิทารี นิตติ้งส์ จำกัด
17	GL3-SR-017 18 มี.ค. 41	98073	10 มี.ค. 41	เอพี เนชั่นเนล อิเล็กทริก จำกัด
18	GL8-SR-018 27 มี.ค. 41	096025	03 มี.ค. 41	กระดาสสหไทยอุตสาหกรรม จำกัด
19	GL4-SR-019 03 เม.ย. 41	97065	27 ก.พ. 41	สีไทยกันไซเพนท์ จำกัด
20	GL4-SR-019 03 เม.ย. 41	97066	27 ก.พ. 41	สีไทยกันไซเพนท์ จำกัด
21	GL9-SR-021 3/4/988	97041	24 พ.ย. 40	ออนป้าอินเตอร์เนชั่นเนล จำกัด (มหาชน)
22	GL9-SR-022 03 เม.ย. 41	97031	224/11/97	เดมทอนิกส์ เทค จำกัด (มหาชน)
23	GL9-SR-023 03 เม.ย. 41	97038	25 พ.ย. 40	หจก.คุณธรรมมาร์เก็ตติ้ง จำกัด
24	GL14-SR-024 27 เม.ย. 41	98070	20 ก.พ. 41	สยามไฟเบอร์กลาส จำกัด
25	GL3-SR-025 12 พ.ค. 41	98071	19 มี.ค. 41	ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด
26	GL6-SR-026 06 ก.ค. 41	096024	19 มี.ค. 41	โซนี่ แมคเนติก โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด
27	GL7-SR-027 10 ก.ค. 41	096028	29 เม.ย. 41	ไดกันอินดรัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
28	GL5-SR-028 27 ก.ค. 41	096013	25 ส.ค. 40	เครื่องสุขภัณฑ์อเมริกัน สแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
29	GL11-SR-029 16 ต.ค. 41	98081	23 ก.ย. 41 02 ต.ค. 41	สยามซานิทารี นิตติ้งส์ จำกัด
30	GL11-SR-030 16 ต.ค. 41	98082	23 ก.ย. 41 02 ต.ค. 41	สยามซานิทารี นิตติ้งส์ จำกัด

ลำดับที่	รายงานสรุปเลขที่	คำขอเลขที่	บ.ยื่น / รับ (P)	บริษัท
31	GL3-SR-031 25 ธ.ค. 41	98072	23 ก.พ. 41 24 มี.ค. 41	ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน)
32	GL3-SR-032 21 ม.ค. 42	98078	06 ม.ค. 42 18 ม.ค. 42	กันยงอิเล็กทริก จำกัด (มหาชน)
33	GL7-SR-033 21 ม.ค. 42	98101	07 ม.ค. 42 18 ม.ค. 42	ไดกิ้นอินดรัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
34	GL3-SR-034 05 ก.พ. 42	98072	23 ก.พ. 41 12 ก.พ. 42	ชันโยยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน)
35	GL3-SR-035 10 ก.พ. 42	98090	19 ม.ค. 42 02 ก.พ. 42	ชาร์พแอปพรายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด
36	GL3-SR-036 26 ก.พ. 42	98097	22 ก.พ. 42 25 ก.พ. 42	เอพี เนชั่นเนล อิเล็กทริก จำกัด
37	GL3-SR-037 19 เม.ย. 42	99104	24 มี.ค. 42 29 มี.ค. 42	ชาร์พแอปพรายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด
38	GL4-SR-038 20 พ.ค. 42	99106	01 เม.ย. 42 29 เม.ย. 42	โจตันไทย จำกัด
39	GL4-SR-039 20 พ.ค. 42	99110	09 เม.ย. 42 30 เม.ย. 42	สี ไอ ซี ไอ 1996 (ประเทศไทย) จำกัด
40	GL21-SR-040 28 พ.ค. 42	98091	28 พ.ค. 42 28 พ.ค. 42	สยามสตีล อินเตอร์เนชันเนล จำกัด
41	GL4-SR-041 18 มี.ย. 41	99106	02 มิ.ย. 42 08 มิ.ย. 42	โจตันไทย จำกัด
42	GL3-SR-042 07 ก.ค. 42	98078	09 ก.พ. 42 17 พ.ค. 42	อีตาซี คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด
43	GL7-SR-043 07 ก.ค. 42	99118	27 พ.ค. 42 28 พ.ค. 42	ชาร์พแอปพรายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด
44	GL4-SR-044 02 ส.ค. 42	99107	23 ก.ค. 42 23 ก.ค. 42	นิปปอนเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด
45	GL4-SR-045 02 ส.ค. 42	99120	05 ก.ค. 42 22 ก.ค. 42	นิปปอนเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด
46	GL3-SR-046 02 ส.ค. 42	98085	15 ก.ค. 42 22 ก.ค. 42	ชันโยยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน)

2.2 เทคโนโลยีสะอาด

โครงการ "การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย"

สรุปผลการสำรวจเบื้องต้นสภาพการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาล

สถานพยาบาล :	โรงพยาบาลหลวงพ่อดำ ชุมชนโร อู่ทศ		
วันที่ประชุม :	10 พฤศจิกายน 2547 เวลา 09.30 – 16.00 น.		
ผู้เข้าร่วมประชุม :	เจ้าหน้าที่สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI)	5	คน
	เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล	25	คน
หัวข้อการประชุม :	● โรงพยาบาลแนะนำข้อมูลทั่วไปและระบบการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาล ● สถาบันฯ แนะนำโครงการฯ ● สำรวจพื้นที่และกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงพยาบาล ● ทีมงานสถาบันฯ สรุปผลการสำรวจกิจกรรม		

1. ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาล :

1.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงพยาบาลหลวงพ่อดำ ดำเนินการมาแล้ว 17 ปี โครงสร้างหน่วยงานประกอบด้วย ผู้อำนวยการเป็นผู้บริหารสูงสุด โดยมีรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร และรองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์ โรงพยาบาลมีขนาด 120 เตียง มีฝ่ายบริหารทั่วไปและคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ (IC) เป็นฝ่ายดูแลการจัดการด้านขยะมูลฝอย

โรงพยาบาล ได้รับการรับรองระบบมาตรฐาน ISO 9002 เมื่อปี 2545 ซึ่งภายหลังจากที่ทางโรงพยาบาล ได้จัดทำระบบ HA นั้น จึงยุบรวมทุกฝ่ายที่รับผิดชอบระบบ ISO 9002 เข้าเป็นคณะทำงาน HA ทั้งหมด โดยแบ่งเป็นฝ่ายหลักหลายฝ่าย ซึ่งมีฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยตรง 2 ฝ่ายคือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ENV) และคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ (IC)

1.2 การจัดวางระบบการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีระบบการจัดการมูลฝอย แต่ยังไม่ดี โดยมีคู่มือการจัดการมูลฝอยที่จัดทำขึ้นมาเอง แต่ได้เริ่มจัดทำเป็นเอกสารแจกแล้ว และมีการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทุกๆ ฝ่าย โดยเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของขยะอิงตามเกณฑ์ของ CDC Guideline

โรงพยาบาลมีการแบ่งขยะออกเป็น 4 ประเภท คือ ขยะทั่วไป (โดยจะรวมทั้ง ขยะเศษอาหาร และขยะมูลฝอยทั่วไป) ขยะรีไซเคิลขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ โดยในการจัดการขยะของโรงพยาบาลหลวงพ่อดำ จะทำการแยกสีถุงตามประเภทของขยะ และทิ้งลงในถังที่กำหนดสีตามประเภทของขยะ ดังนี้

ขยะทั่วไป (เศษผัก เศษอาหาร) จะทิ้งลงถุงสีดำ ขยะรีไซเคิลจะทิ้งลงถุงสีเขียว และรวบรวมทิ้งในถังสีเหลือง ขยะอันตราย จะทิ้งลงถุงสีเทา และรวบรวมทิ้งในถังสีเทา ฝาปิดสีแดง ขยะติดเชื้อ จะทิ้งลงถุงแดง และรวบรวมทิ้งในถังสีแดง

การรวบรวมขยะไปยังจุดพักขยะ จะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่แต่ละหอจะรวบรวมตามเวลาที่กำหนด และจะมีเจ้าหน้าที่ส่วนกลางมาเก็บรวบรวมทุกเช้า เวลาประมาณ 8.30 น. ไปจุดพักขยะ โดยเก็บรวบรวมขยะทุกประเภทไปในครั้งเดียว

ส่วนวันเวลาในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะออกนอกโรงพยาบาลจะแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบ โดยขยะทั่วไป และขยะรีไซเคิลจะมีรถจากสำนักงานเขตมาเก็บรวบรวมสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ส่วนขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ จะมีรถจากบริษัท กรุงเทพมหานครมาเก็บรวบรวมทุกวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ เวลาประมาณ 21.00 น.

1.3 ระดับความพร้อมของระบบข้อมูลเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย

โรงพยาบาลยังไม่มีการจัดบันทึกการชั่งขยะก่อนนำไปทิ้งที่จุดพักขยะ ซึ่งอาจเนื่องมาจากพนักงานยังไม่เห็นความสำคัญของการเก็บข้อมูลและยังไม่ทราบว่าให้นำข้อมูลไปใช้ต่ออย่างไร

1.4 ระดับความพร้อมของกระบวนการสร้างพลังกลุ่มเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย

โรงพยาบาลมีความพร้อมในการดำเนินการ เนื่องจากกำลังจัดทำระบบ HA และมีทีมที่มีการรับผิดชอบด้านการจัดการขยะอย่างชัดเจน โดยความรับผิดชอบในด้านการจัดการขยะมูลฝอยจะอยู่ในความรับผิดชอบของทั้งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย และคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ โดยจะเน้นไปที่คณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ นอกจากนี้ยังมีผู้บริหารที่ให้ความสำคัญ และมีทีมงานที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มจากการทำกิจกรรมเพื่อตอบสนองการรักษามาตรฐานระบบ ISO9000

2. บริเวณที่เดินสำรวจกิจกรรม :

คณะทำงานทำการเดินสำรวจกิจกรรมในโรงพยาบาลรวมถึงกิจกรรมการจัดการขยะ โดยเริ่มต้นจากจุดพักขยะเพื่อรอรถจากภายนอกมาขนไปทิ้ง และย้อนไปตามเส้นทางขนส่งขยะ จากนั้นทำการเดินสำรวจหน่วยผลิตของโรงพยาบาล อาทิ แผนกซักฟอก ฝ่ายโภชนาการ แผนกเวชภัณฑ์กลาง จากนั้นสุ่มสำรวจกิจกรรมในหอผู้ป่วย และแผนกต่างๆ เช่น หอผู้ป่วยนอก แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน แผนกรังสีวิทยา (X-ray) แผนกปรุรงยา แผนกชันสูตรโรค หอผู้ป่วยใน เป็นต้น รวมทั้งจุดพักหรือผู้ป่วยและทางเดินต่างๆ ภายในโรงพยาบาล รวมถึงลิฟต์ที่ใช้ขนส่งขยะ โดยมุ่งเน้นที่การจัดการขยะมูลฝอยของแต่ละแผนก รวมถึง ดูแนวปฏิบัติในการจัดการ และสอบถามพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ในแผนกนั้นๆ

3. ข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยม :

จากการเดินสำรวจกิจกรรมทั่วไปและการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล พบว่ามีข้อสังเกตดังนี้

ข้อสังเกตทั่วไป

- มีการลดโอกาสเสี่ยงจากอันตรายจากของมีคม เช่น ใช้กระบอกรัดเข็มแบบพลาสติก (disposable) ทั้งหมดแทนกระบอกรัดเข็มแบบแก้ว ลดการใช้ปรอทวัดไข้แบบเดิมและใช้ปรอทวัดไข้แบบ digital

- ไม่มีการขายเศษอาหารเพื่อนำไปเลี้ยงหมู เนื่องจากทางโรงพยาบาลไม่แน่ใจว่าเศษอาหารจากคนไข้จะมีเชื้อโรคหรือไม่
- ที่แผนกชั้นสูตรโรคกลาง ไม่มีห้องปฏิบัติการจุลชีว และไม่มีเครื่องเลี้ยงเชื้อ จึงไม่มีปัญหาเรื่องขยะติดเชื้อจากแผนกนี้เท่าใดนัก
- มีแผนกซักผ้าภายในโรงพยาบาล โดยโรงพยาบาลได้มีการแยกผ้าติดเชื้อไว้ในถุงแดง และผ้าที่ติดเชื้อจะนำเข้าเครื่อง autoclave เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปซัก ซึ่งกิจกรรมในแผนกนี้อาจส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไอน้ำ และน้ำที่สิ้นเปลือง
- มีการป้องกันอันตรายจากขยะติดเชื้อที่มีคม โดยนำไปใส่ในภาชนะที่สามารถป้องกันการที่มทะลุจากนั้นจึงนำไปทิ้งในถุงแดง

ข้อสังเกตเฉพาะจุด

- ที่จุดพักเก็บขยะติดเชื้อยังไม่มีโครงสร้างเป็นโรงเก็บที่มีการป้องกันอย่างมิดชิด
- ยังไม่มีการเขียนชื่อกำกับไว้ที่ถุงขยะว่ามาจากฝ่ายใด หากเกิดปัญหานั้นจะลำบากในการติดตาม
- ระบบการใช้ถุงขยะยังไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน เช่น พบว่านำถุงแดงมาใช้เก็บขยะอันตราย
- ระบบการทิ้งและจัดเก็บขยะรีไซเคิลยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอนทำให้ข้อมูลขยะรีไซเคิลที่บันทึกยังไม่ครอบคลุมและขาดความแน่นอน
- ระบบบำบัดน้ำเสียยังมีปัญหาบางจุด ซึ่งหากไม่รีบดำเนินการอาจเกิดปัญหาเรื่องน้ำทิ้งไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้หากมีการขยายโรงพยาบาลขึ้นจะยิ่งส่งผลกระทบต่อพื้นที่เดิมชัดขึ้น

4. ประเด็นที่ต้องดำเนินการต่อ:

- สถาบันฯ จะกลับมาดำเนินการ สรุปผลการสำรวจเบื้องต้นสภาพการจัดการมูลฝอยของ โรงพยาบาล และ ทำจดหมายเวียนเชิญทีมงานของโรงพยาบาลเข้าร่วมอบรม “วิธีการดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาด วิธีการใช้คู่มือปฏิบัติการ : การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” ภายในสิ้นเดือน พ.ย. 2547 เพื่อให้โรงพยาบาลจัดเตรียมทีมงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมอบรม ดังกล่าว
- ในช่วงเดือน พ.ย. – ธ.ค. 2547 สถาบันฯ จะดำเนินการ จัดทำร่างคู่มือปฏิบัติการ “การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” เพื่อนำมาดำเนินการใช้กับโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการฯ ในช่วงเดือน ม.ค. – ก.ค. 2548
- สถาบันฯ จะจัดทำแผนกิจกรรมที่จะดำเนินการในโรงพยาบาล และจะจัดส่งให้ภายในเดือน ม.ค. 2548

เลิกประชุมเวลา 16.00 น.

บันทึกการประชุมโดย : วาสนา จาดฮามรด

ผู้สังเกตการณ์

วันที่ 22 พฤศจิกายน 2547

สถานพยาบาล :	โรงพยาบาลหนองจอก		
วันที่ประชุม :	12 พฤศจิกายน 2547 เวลา 09.30 – 16.00 น. ณ ห้องประชุม ชั้น 2		
ผู้เข้าร่วมประชุม :	เจ้าหน้าที่สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI)	6	คน
	ผู้แทนจากสำนักรักษาความสะอาด	1	คน
	เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล	20	คน
หัวข้อการประชุม :	● โรงพยาบาลแนะนำข้อมูลทั่วไปและระบบการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาล ● สถาบันฯ แนะนำโครงการฯ ● สำรวจพื้นที่และกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงพยาบาล ● ทีมงานสถาบันฯ สรุปผลการสำรวจกิจกรรม		

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. นายประพาศน์ รัชตะสัมฤทธิ์ | ผู้อำนวยการโรงพยาบาล |
| 2. นางสมบุญ คุณวิโรจพานิช | หัวหน้าฝ่ายพยาบาล |
| 3. นางศิริพร ชัชวาลย์ | หัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป |
| 4. นางรัชนี เจริญเจียงชัย | รักษาการหัวหน้ากลุ่มงานทันตกรรม |
| 5. นางมาลี สุวรรณดี | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 6. นางพัชรินทร์ ดอโรมาน | หัวหน้ากลุ่มเภสัชกรรม |
| 7. นางธีรพัฒน์ สร้อยเมือง | หัวหน้าชั้นสูตรโรคกลาง |
| 8. นายวรพงษ์ อนุพงศ์อินันต์ | นายแพทย์ หัวหน้ากลุ่ม IC |
| 9. นางสาวลัดดา เอี่ยมกลิ่น | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 10. นางนพพร ไชยคำวัง | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 11. นางอุบลวรรณ เจริญรุ่งเรือง | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 12. นางปัทมา ภูมิพัฒน์ผล | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 13. นางอุษา บุญรอด | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 14. นางสาวทอง เตียเจริญ | พยาบาลวิชาชีพ 6 |
| 15. นางสุกัญญา เพ็ญจันทร์ | พยาบาลวิชาชีพ 6 |
| 16. นางสาวกรรณิกา ดิยาชนานนท์ | เจ้าหน้าที่เวชสถิติ 4 |
| 17. นางสุนันทา สถาวรตระกูล | โภชนากร 6 |
| 18. นางสาวสุสิมา ศรีเสรี | พยาบาลเทคนิค 6 |
| 19. นางสาวมะลิวัลย์ โพธิ์สูง | พยาบาลวิชาชีพ 4 |
| 20. นางปราณี มลกระวี | เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค |

รายชื่อคณะทำงานจากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย :

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. นายสุตกล้ำ บุญญนันท์ | วิศวกรอาวุโส |
| 2. นางสาวมาลินี สุขสุวรรณ | ผู้จัดการโครงการฯ |

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 3. นายวัชรพงษ์ ตีลาเลิศรักษา | หัวหน้าผู้ตรวจประเมิน |
| 4. นายอริวัตร จิรจรีาเวช | ผู้ตรวจประเมินหลัก |
| 5. นางสาวพวงพันธ์ ศรีทอง | ผู้ตรวจประเมินหลัก |
| 6. นางสาววาสนา จาตฮามรต | ผู้สังเกตการณ์ |

รายชื่อผู้แทนจากสำนักรักษาความสะอาด:

- นางสาวรัชฎา มณีวงศ์ กองวิชาการและแผนงาน

สรุปการประชุม :

1. ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาล :

1.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงพยาบาลดำเนินการมาแล้ว 20 ปี เริ่มก่อตั้งเมื่อปี 2527 โดยปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 10 ไร่ ประกอบด้วยอาคารทั้งหมด 2 หลัง โครงสร้างหน่วยงานประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเป็นผู้บริหารสูงสุด โดยฝ่ายบริหารประกอบด้วย 2 ฝ่าย และฝ่ายการแพทย์ประกอบด้วย 5 กลุ่มงานทางการแพทย์ ปัจจุบันมีเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 227 คน โดยแบ่งเป็นข้าราชการจำนวน 101 คน ลูกจ้างประจำทั้งหมด 48 คน และลูกจ้างชั่วคราวทั้งหมด 32 คน ประกันสังคม 3 คน ช่วยราชการ 6 คน โรงพยาบาลมีขนาด 60 เตียง

โรงพยาบาลหนองจอก มีการจัดทำระบบมาตรฐาน ISO 9002 แต่ยังไม่ได้ทำการประเมิน นอกจากนี้กำลังดำเนินการการจัดทำระบบ HA โดยแบ่งเป็นฝ่ายหลักหลายฝ่าย ซึ่งมีฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยตรง 2 ฝ่ายคือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ENV) และคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ (IC)

1.2 การจัดวางระบบการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีระบบการจัดการมูลฝอยอย่างชัดเจน โดยมีคู่มือการจัดการมูลฝอยที่จัดทำขึ้นมาเองแล้ว ซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีการแบ่งขยะออกเป็น 4 ประเภท คือ ขยะทั่วไป (โดยจะรวมทั้ง ขยะเศษอาหาร และขยะมูลฝอยทั่วไป และขยะเศษใบไม้) ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ โดยในการจัดการขยะของโรงพยาบาลหนองจอกทำการแยกสีถุงตามประเภทของขยะ ดังนี้

ขยะทั่วไป จะทิ้งลงถุงสีเขียว (เศษอาหาร) และถุงสีดำ (ทั่วไป) ละรวมรวมทั้งในถังสีเขียว ขยะรีไซเคิล จะทิ้งลงถุงสีเหลืองรวมทั้งในถังสีเหลือง ขยะอันตราย จะทิ้งลงถุงสีขาวและรวมทั้งในถังสีเทา ฝาปิดสีแดง ขยะติดเชื้อ จะทิ้งลงถุงแดง และรวมทั้งในถังสีแดง

การรวบรวมขยะไปยังจุดพักขยะ จะแบ่งเป็น ขยะทั่วไปจะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบขนไปทุกวันละครึ่ง โดยเวลาในการขนไปทิ้งตามแต่ละหน่วยสะดวก ส่วนขยะติดเชื้อจะมีที่กองรวบรวมในแต่ละชั้นและจะมีการจัดเวรแบ่งความรับผิดชอบมารับโดยมาเก็บในช่วงบ่าย ประมาณ 13.00-13.30 น.

ส่วนวันเวลาในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะออกนอกโรงพยาบาลจะแบ่งหน่วยงานรับผิดชอบ โดยขยะอันตราย ขยะทั่วไป และขยะ รีไซเคิล จะมีรถจากสำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร มาเก็บรวบรวม เวลา

ประมาณ 07.00 น. ยกเว้นเสาร์ และอาทิตย์ ส่วนขยะติดเชื้อ จะมีรถจากบริษัท กรุงเทพมหานครมาเก็บรวบรวมทุกวัน จันทร์ – ศุกร์ เวลาประมาณ 22.00 น.

1.3 แนวปฏิบัติที่เด่น/ด้อยในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีการลดการใช้กระดาษ (paperless) สำหรับในส่วนการพยาบาลผู้ป่วยนอก และมีพนักงานส่วนกลางเป็นผู้เก็บรวบรวมขยะติดเชื้อจากทุกแผนกวันละ 2 ครั้งทุกวัน มีการเขียนชื่อไว้ที่ถุงขยะว่ามาจากฝ่ายใด เพื่อสะดวกในการติดตามในกรณีเกิดปัญหา มีการใช้กระบอกฉีดยาแบบ disposable แทนกระบอกแก้วเพื่อป้องกันอันตรายหากเกิดการแตกหัก นอกจากนี้ยังมีการใช้ปรอทที่เป็นดิจิทัลทั้งโรงพยาบาลเพื่อลดปัญหาสารพิษที่เกิดจากปรอทวัดไข้เกิดการเสียหาย

บริเวณโรงพยาบาลมีขนาดเล็กไม่สามารถเก็บขยะได้ทุกชนิดไว้ภายในโรงพยาบาล บริเวณที่ตั้งถังขยะและตัวถังขยะไม่มีสติ๊กเกอร์หรือป้ายบอกชนิดของขยะ

1.4 ระดับความพร้อมของกระบวนการสร้างพลังกลุ่มเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย

โรงพยาบาลมีความพร้อมในการดำเนินการ เนื่องจากกำลังจัดทำระบบ HA มีทีมคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ เป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องการจัดการขยะทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีผู้บริหารที่ให้ความสำคัญ และมีทีมงานที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มจากการทำกิจกรรมต่างๆ ในโรงพยาบาล เช่น มีการจัดอบรมเรื่องการทิ้งขยะ และจัดหาถังขยะให้กับพนักงาน

2. บริเวณที่เดินสำรวจกิจกรรม :

คณะทำงานทำการเดินสำรวจกิจกรรมในโรงพยาบาลรวมถึงกิจกรรมการจัดการขยะ โดยเริ่มต้นจากหน่วยทันตกรรม หน่วยงานอนามัยชุมชน คลังยา จากนั้นทำการเดินสำรวจหน่วยผลิตของโรงพยาบาล อาทิ แผนกซักฟอก ฝ่ายโภชนาการ แผนกเวชภัณฑ์กลาง จากนั้นสุ่มสำรวจกิจกรรมในหอผู้ป่วยและแผนกต่างๆ เช่น หอผู้ป่วยนอก แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน แผนกรังสีวิทยา (X-ray) แผนกปฐมพยาบาล แผนกชันสูตรโรค หอผู้ป่วยใน เป็นต้น รวมทั้งจุดพักรอผู้ป่วยและทางเดินต่างๆ ภายในโรงพยาบาล โดยมุ่งเน้นที่การจัดการขยะมูลฝอยของแต่ละแผนก รวมถึง ดูแนวปฏิบัติในการจัดการ และสอบถามพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ในแผนกนั้นๆ

3. ข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยม :

จากการเดินสำรวจกิจกรรมทั่วไปและการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล พบว่ามีข้อสังเกตดังนี้

ข้อสังเกตทั่วไป

- มีการส่งเสริมให้ร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มในโรงพยาบาล เช่น มีการทำกิจกรรม 5ส และมีกิจกรรม Big Cleaning Day ปีละ 3 ครั้ง
- มีการลดการใช้วัสดุที่มีอันตรายและมีคม เช่น ใช้กระบอกฉีดยาประเภทพลาสติก (disposable) แทนกระบอกแบบแก้ว และใช้ปรอทวัดไข้แบบดิจิทัลแทนปรอทแบบเดิม
- มีการกำหนดให้พนักงานขนขยะต้องเซ็นชื่อกำกับทุกครั้ง เพื่อสะดวกในการติดตามหากเกิดปัญหา
- เนื่องจากมีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด หน่วยจ่ายกลางจึงมีพื้นที่นำอุปกรณ์เข้าข้างเดียว โดยแต่ละแผนกจะต้องล้างทำความสะอาดและห่ออุปกรณ์ให้มิดชิดมาก่อนนำส่ง

- มีการแยกขยะรีไซเคิล เป็นขยะที่ขายได้กับขยะที่ขายไม่ได้ ส่วนที่ขายได้แต่ละแผนกจะทำการแยกขายเอง ส่วนที่ขายไม่ได้จะนำไปทิ้งที่จุดรวบรวมขยะ
- มีศูนย์อนามัยชุมชนซึ่งต้องออกนอกสถานที่เพื่อทำการตรวจ โดยจะมีการรวบรวมขยะกลับมาทิ้งโดยแบ่งเป็นถุงแดงและถุงดำ ซึ่งจะลดโอกาสในการแพร่เชื้อไปสู่ชุมชน
- หากผ้าที่จะส่งซักของแต่ละหน่วยเป็นผ้าติดเชื้อ จะทำการแช่น้ำยาก่อนจะนำมาส่งซัก
- บางแผนกมีการแบ่งประเภทของขยะอย่างชัดเจนและมีป้ายอธิบาย ในขณะที่บางแผนกยังไม่มีป้ายอธิบายซึ่งแสดงถึงระดับของความร่วมมือของพนักงานที่แตกต่างกัน

ข้อสังเกตเฉพาะจุด

- ฝ่ายโภชนาการอยู่ติดกับถนน อาจทำให้เกิดปัญหาจากฝุ่นจากการจราจรเข้ามายังฝ่ายโภชนาการได้
- โรงซักฟอกไม่มีช่องระบายอากาศเพียงพอทำให้อากาศภายในบริเวณห้องอบผ้าและมีอุณหภูมิสูง ทำให้ผู้ปฏิบัติที่ปฏิบัติในโรงซักฟอกรู้สึกไม่สบายและยังทำให้เครื่องซักผ้ารวมทั้งเครื่องอบผ้าทำงานหนักก่อให้เกิดความเสียหายกับเครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้าต่อไปได้
- รถขนขยะติดเชื้อที่ใช้เป็นรถเข็นที่ไม่มีการป้องกันการหกหล่นและไม่ปิดมิดชิด ส่งผลให้เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค
- รถเข็นผ้าสะอาดและผ้าเปื้อนใช้รถคันเดียวกัน ส่งผลให้เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรค
- รูปแบบในการคัดแยกขยะยังไม่เป็นไปในแนวเดียวกันซึ่งอาจมาจากข้อจำกัดเรื่องงบประมาณในการจัดซื้อถุง นอกจากนี้ยังพบว่าบางฝ่ายมีการกำหนดรูปแบบกันเอง
- ที่จุดพักขยะ มีขนาดเล็ก ไม่สามารถรองรับปริมาณขยะได้ในกรณีที่สำนักรักษาความสะอาดไม่สามารถมาเก็บขยะได้ตามที่นัดหมายเอาไว้ นอกจากนี้ยังพบขยะติดเชื้อมีคมที่เก็บใส่เกลลอนแต่ไม่ได้ใส่ถุงแดง
- มีการดำเนินการระบบ ISO 9002 5ส และการทำวันทำความสะอาดครั้งใหญ่ (Big Cleaning Day) แล้ว แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างเป็นระบบ

4. ประเด็นที่ต้องดำเนินการต่อ :

- สถาบันฯ จะกลับมาดำเนินการ สรุปผลการสำรวจเบื้องต้นสภาพการจัดการมูลฝอยของ โรงพยาบาล และ ทำจดหมายเวียนเชิญทีมงานของโรงพยาบาลเข้าร่วมอบรม “วิธีการดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาด วิธีการใช้คู่มือปฏิบัติการ : การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” ภายในสิ้นเดือน พ.ย. 2547 เพื่อให้โรงพยาบาลจัดเตรียมทีมงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมอบรม ดังกล่าว
- ในช่วงเดือน พ.ย. – ธ.ค. 2547 สถาบันฯ จะดำเนินการ จัดทำร่างคู่มือปฏิบัติการ “การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” เพื่อนำมาดำเนินการใช้กับโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการฯ ในช่วงเดือน ม.ค. – ก.ค. 2548
- สถาบันฯ จะจัดทำแผนกิจกรรมที่จะดำเนินการในโรงพยาบาล และจะจัดส่งให้ภายในเดือน ม.ค. 2548

เลิกประชุมเวลา 16.00 น

บันทึกการประชุมโดย : วาสนา จาดฮามรถ

ผู้สังเกตการณ์

วันที่ 22 พฤศจิกายน 2547

สถานพยาบาล :	โรงพยาบาลสิรินธร		
วันที่ประชุม :	19 พฤศจิกายน 2547 เวลา 09.30 – 16.00 น. ห้องประชุมชั้น 4		
ผู้เข้าร่วมประชุม :	เจ้าหน้าที่สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI)	4	คน
	ผู้แทนจากสำนักรักษาความสะอาด	1	คน
	เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล	9	คน
หัวข้อการประชุม :	● โรงพยาบาลแนะนำข้อมูลทั่วไปและระบบการจัดการมูลฝอยของโรงพยาบาล ● สถาบันฯ แนะนำโครงการฯ ● สำรวจพื้นที่และกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงพยาบาล ● ทีมงานสถาบันฯ สรุปผลการสำรวจกิจกรรม		

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1. นางรีนา ฉันทแดนสุวรรณ | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 2. นายแพทย์ปภากร มิ่งมิตรพัฒน์กุล | นายแพทย์ 6 |
| 3. นางสาวธัญสินี ไกรทอง | พยาบาลวิชาชีพ 7 |
| 4. คุณมลฤดี วังชัยสุนทร | นางแพทย์ 5 |
| 5. นางสาวอนงค์จิตต์ โตวานิชกุล | เภสัชกร 5 |
| 6. นางอัจฉรา สุประดิษฐ์ | หัวหน้าฝ่ายการพยาบาล |
| 7. นางสาวจันทร์เพ็ญ นาชัยนาค | ผู้ช่วยทันตแพทย์ |
| 8. นางสาวบุญพา ยอดโสวรรณ | นักเทคนิคการแพทย์ 6 |
| 9. นายวันชัย เอี่ยมศรี | นายช่างเทคนิค 2 |

รายชื่อคณะทำงานจากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย :

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1. นางสาวมาลินี สุขสุวรรณ | ผู้จัดการโครงการฯ |
| 2. นายอัครวิตร จิรจรียาเวช | ผู้ตรวจประเมินหลัก |
| 3. นายณฤเทพ เล็กศิริไธ | ผู้สังเกตการณ์ |
| 4. นางสาววาสนา จาดฮามรถ | ผู้สังเกตการณ์ |

รายชื่อผู้แทนจากสำนักรักษาความสะอาด:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. นางสาวรัชฎา มณีวงศ์ | กองวิชาการและแผนงาน |
|------------------------|---------------------|

สรุปการประชุม :

1. ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาล :

1.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงพยาบาลสิรินธรดำเนินการมาแล้ว 2 ปี เริ่มเปิดให้บริการเมื่อเดือนตุลาคม 2545 โดยปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 20 ไร่ ประกอบด้วยอาคารที่เปิดใช้ทั้งหมด 2 หลัง โครงสร้างหน่วยงานประกอบด้วย ผู้อำนวยการเป็นผู้บริหารสูงสุด โรงพยาบาลมีขนาด 120 เตียง ปัจจุบันมีเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 300 คน โดยมีการใช้เตียงโดยเฉลี่ยประมาณ 128 เตียงต่อวัน

โรงพยาบาลกำลังจัดทำระบบมาตรฐาน HA โดยแบ่งเป็นฝ่ายหลักหลายฝ่าย ซึ่งมีฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยตรง 2 ฝ่ายคือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (ENV) และคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อ (IC)

1.2 การจัดวางระบบการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีระบบการจัดการมูลฝอยและได้ดำเนินการแล้ว โดยมีคู่มือการจัดการมูลฝอยที่จัดทำขึ้นมาเองและประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547 ซึ่งจัดทำโดยหน่วยป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลสิรินธร โรงพยาบาลมีการแบ่งขยะออกเป็น 4 ประเภท โดยใช้หลักเกณฑ์ของสำนักวิชาความสะอาด กรุงเทพมหานคร ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ โดยมีการแยกสีถุงตามประเภทของขยะ และทิ้งลงในถังที่กำหนดสีเอาไว้ ดังนี้

ขยะทั่วไป จะทิ้งลงในถุงสีเขียวแล้วรวบรวมทิ้งในถังสีเขียว ขยะรีไซเคิลจะทิ้งลงในถุงสีเหลืองแล้วรวบรวมทิ้งในถังสีเหลือง ขยะอันตรายทิ้งลงในถุงสีเทาแล้วรวบรวมทิ้งในถังสีเทามีฝาปิดสีแดง และขยะติดเชื้อทิ้งลงในถุงสีแดงแล้วรวบรวมทิ้งในถังสีแดง โดยเจ้าหน้าที่แต่ละหน่วยงานจะเก็บรวบรวมจากหน่วยงานของตนเองไปรวบรวมที่ที่พักขยะ สำหรับขยะทั่วไปและขยะติดเชื้อจะใส่ถังรูปทรงสี่เหลี่ยมสีเหลืองและมีล้อเพื่อเข็นมาทิ้งที่จุดพักขยะวันละ 2 ครั้งในช่วงเวลาประมาณ 05.00-07.00 น. และเวลา 14.00-16.00 น. ของแต่ละวัน ส่วนขยะอันตรายจะเก็บรวบรวมเอาไว้ที่หน่วยบดแล้วนำมาทิ้งในถังสีเทาทุกวันที่ 14 และ 30 ของเดือน และขยะรีไซเคิลจะรวบรวมไว้ที่พักขยะรีไซเคิลที่ส่วนกลางเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

วันเวลาในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะออกนอกโรงพยาบาลจะมีหน่วยงานรับผิดชอบ โดยขยะทั่วไป มีรถทางสำนักวิชาความสะอาด กรุงเทพมหานคร มาเก็บทุกวันเวลาประมาณ 17.30 น. ขยะติดเชื้อมีรถจากบริษัทกรุงเทพมหานครมาเก็บรวบรวมทุกวัน เวลาประมาณ 04.00 น. ขยะรีไซเคิลที่สามารถจำหน่ายจะมีบริษัทมารับซื้อและนอกจากนั้นยังมีรถจากสำนักงานเขตมารับขยะอันตรายและขยะรีไซเคิลในส่วนที่เหลือ

1.3 แนวปฏิบัติที่เด่น/ด้อยในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลมีการจัดวางระบบขนส่งและจัดเก็บขยะอย่างชัดเจน มีการวางเส้นทางลำเลียง มีการเก็บรวบรวมขยะวันละ 2 ครั้งทุกวัน นอกจากนี้ยังมีการเขียนชื่อไว้ที่ถุงขยะว่ามาจากฝ่ายใด เพื่อสะดวกในการติดตามในกรณีเกิดปัญหา นอกจากนี้ยังมีการใช้กระบอกฉีดยาแบบ disposable แทนกระบอกแก้วเพื่อป้องกันอันตรายหากเกิดการแตกหัก มีการกรองคัดแยกส่วนที่เป็นของแข็งออกจากของเหลวในขยะติดเชื้อ ส่วนที่เป็นของแข็งจะบรรจุลงในถุงสีแดง ส่วนที่เป็นของเหลวปล่อยลงชักโครกแล้วลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

1.4 ระดับของการทำกิจกรรมการลดขยะที่ต้นทาง

มีประสบการณ์และแนวคิดในการทำการลดปัญหาที่ต้นทาง เช่น มีการนำของปัดฝุ่นสำหรับใส่อุปกรณ์เข้าตู้หนึ่งกลับมาใช้ซ้ำเพื่อลดปริมาณการใช้ของ การคัดแยกกลูมิเนียมจากกระป๋องน้ำเกลือ

1.5 ระดับความพร้อมของระบบข้อมูลเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย

โรงพยาบาลมีการชั่งขยะก่อนนำไปทิ้งที่จุดพักขยะ รวมถึงมีการทำฉลากที่บ่งชี้ถึงที่มาของขยะในแต่ละถุงนั้นว่ามาจากแผนกใด แต่ยังพบว่าพนักงานยังไม่เห็นความสำคัญของการเก็บข้อมูลและยังไม่ทราบว่าให้นำข้อมูลไปใช้ต่ออย่างไร ทำให้ขาดการเก็บข้อมูลที่มีความแม่นยำ เนื่องจากในการจัดบันทึกน้ำหนักขยะในบางครั้งพนักงานบันทึกจากการคาดคะเน ไม่ได้ทำการชั่งจริง ส่งผลให้ข้อมูลที่บันทึกมีความผิดพลาดสูง และไม่ปรากฏชัดเจนในการนำข้อมูลมาใช้เพื่อตรวจสอบแก้ไขป้องกัน

1.6 ระดับความพร้อมของกระบวนการสร้างพลังกลุ่มเพื่อการจัดการขยะมูลฝอย

โรงพยาบาลมีความพร้อมในการดำเนินการ เนื่องจากกำลังจัดทำระบบ HA และมีทีมที่มีการรับผิดชอบด้านการจัดการขยะอย่างชัดเจน โดยความรับผิดชอบในด้านการจัดการขยะมูลฝอยจะอยู่ในความรับผิดชอบของคณะกรรมการหน่วยป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลซึ่งเป็นฝ่ายหนึ่งของ HA นอกจากนี้ยังมีผู้บริหารที่ให้ความสำคัญ และมีทีมงานที่มีประสบการณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มในโรงพยาบาล

2. บริเวณที่เดินสำรวจกิจกรรม :

คณะทำงานทำการเดินสำรวจกิจกรรมในโรงพยาบาลรวมถึงกิจกรรมการจัดการขยะ โดยเริ่มต้นจากจุดพักขยะรีไซเคิลเพื่อรอการจำหน่ายและที่พักขยะทุกชนิดรอรถจากภายนอกมาขนไปทิ้ง และย้อนไปตามเส้นทางขนส่งขยะ จากนั้นทำการเดินสำรวจหน่วยผลิตของโรงพยาบาล อาทิ แผนกซักฟอก ฝ่ายโภชนาการ แผนกเวชภัณฑ์กลาง จากนั้นสุ่มสำรวจกิจกรรมในหอผู้ป่วยและแผนกต่างๆ เช่น หอผู้ป่วยนอก แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน แผนกรังสีวิทยา (X-ray) แผนกชันสูตรโรค หอผู้ป่วยใน เป็นต้น รวมทั้งจุดพักรอผู้ป่วยและทางเดินต่างๆ ภายในโรงพยาบาล โดยมุ่งเน้นที่การจัดการขยะมูลฝอยของแต่ละแผนกรวมถึง คู่มือปฏิบัติในการจัดการ และสอบถามพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ในแผนกนั้นๆ

3. ข้อสังเกตจากการตรวจเยี่ยม :

จากการเดินสำรวจกิจกรรมทั่วไปและการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล พบว่ามีข้อสังเกตดังนี้

ข้อสังเกตทั่วไป

- มีกิจกรรมและระบบที่รองรับแผนการจัดการขยะอย่างชัดเจน เช่น มีการจัดอบรมแนวปฏิบัติในการขนย้ายขยะให้กับพนักงาน เพื่อกำหนดเส้นทางขนส่งที่แน่นอน โดยมีการกำหนดลักษณะการขน การเปิดปิดประตู การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน รวมถึงการล้างถังขยะหลังจากทำการขนย้ายขยะแล้ว

- มีการชั่งขยะก่อนนำไปทิ้งโดยกำหนดให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเป็นผู้ทำการจัดบันทึกแทนพนักงานที่ขนขยะ เพื่อลดการเสี่ยงการแพร่กระจายเชื้อโรค

- มีการติดตั้งระบบสาธารณูปโภคเพื่อรองรับการใช้งานอาคารได้เต็มพื้นที่แต่ ในปัจจุบันยังมีการใช้อาคารเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงทำให้มีการใช้พลังงานที่สิ้นเปลืองและไม่เต็มประสิทธิภาพ
- ที่ฝ่ายโภชนาการมีการใช้รถเข็นอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วและรถเข็นเศษอาหารจากผู้ป่วยกลับมาเป็นคันเดียวกัน โดยทำการล้างทุกครั้งที่ใช้รถกลับมา โดยไม่มีการแยกรถเข็น อาจเพิ่มโอกาสเสี่ยงจากการติดเชื้อได้
- มีการรณรงค์เรื่องการประหยัดพลังงาน เช่น มีการกำหนดการเปิดปิดสวิตช์ไฟโดยแบ่งเป็นโซนและแบ่งตามวัน
- บางแผนกพบการแยกขยะรีไซเคิลที่ละเอียดกว่าแผนกอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบว่าบางแผนกมีการแยกประเภทขยะเอาไว้ชัดเจน เช่น ขยะอันตรายมีการแยกถึงว่าเป็นกระจกแตก หลอดไฟ

ข้อสังเกตเฉพาะจุด

- มีการสิ้นเปลืองพลังงานในบางชั้นบางจุด เนื่องจากติดตั้งระบบสาธารณูปโภคเพื่อรองรับการใช้งานอาคารได้เต็มพื้นที่แต่ใช้งานจริงเพียงบางส่วน อาทิ เครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ ทำให้บางห้องที่ไม่มีการใช้งานยังต้องเปิดเครื่องปรับอากาศไว้
- ฝ่ายโภชนาการยังไม่มีความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ บริเวณที่ใช้ในการเตรียมอาหารยังไม่เหมาะสม และยังมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าบางตัวที่สิ้นเปลืองพลังงาน เช่น ใช้พัดลมแบบหอยโข่งขนาดใหญ่ในการระบายกลิ่นในห้องที่มีพื้นที่การใช้งานไม่มากนัก นอกจากนี้ยังไม่ถึงดักไขมัน ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาจากไขมันไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบบำบัดน้ำเสียยังเดินไม่ได้มีระบบ อาจเนื่องจากการออกแบบระบบบำบัดนั้นจะออกแบบเพื่อรองรับการดำเนินการแบบเต็มพื้นที่ นอกจากนี้ยังพบว่าไม่เดินระบบเดิมอากาศเนื่องจากส่งข้อมูลแล้วแต่ยังไม่มา
- ขยะทุกชนิดอาจจะมึ้นน้ำหนักที่ไม่ชัดเจนเนื่องจากตาชั่งที่ใช้สำหรับชั่งเป็นตาชั่งที่ใหญ่เกินไป (สเกลใหญ่เกินไป)
- มีระบบและแนวปฏิบัติอย่างชัดเจน แต่ยังขาดการปฏิบัติตามของพนักงานในบางหน่วยงาน
- พนักงานเริ่มไม่เห็นความสำคัญของการชั่งขยะ เนื่องจากไม่ทราบว่าจะนำข้อมูลเหล่านั้นไปดำเนินการต่อได้อย่างไรบ้าง จึงพบว่าในบางครั้งการจดบันทึกปริมาณขยะของพนักงานจะเป็นการประมาณค่าจากความรู้สึกส่วนตัว
- ที่แผนกเวชภัณฑ์กลางมีการใช้ตู้อบแก๊ส แต่ในห้องไม่มีพัดลมระบายอากาศ อาจส่งผลในระยะยาวจากการสะสมของแก๊สได้
- มีการพักขยะอันตรายไว้ในห้องเดียวกับห้องเก็บขยะรีไซเคิลแต่ไม่มีป้ายกำหนดที่ชัดเจน อาจทำให้พนักงานเกิดการสับสนได้
- ยังไม่มีมาตรการที่ชัดเจนในเรื่องการทิ้งขวด amp ยา เนื่องจากบางแผนกทิ้งถุงเขียว บางแผนกทิ้งถุงเหลือง และแดง นอกจากนี้ยังพบว่าบางแผนกทิ้งขวด amp ยาลงในถุงเทา ซึ่งเป็นขวดแก้ว โดยไม่มีการป้องกันการแตก
- ที่ห้องเก็บขยะรีไซเคิลนั้นเก็บทุกประเภทรวมกันโดยไม่มีการแยก ซึ่งหากทำการแยกประเภทอย่างชัดเจนจะสามารถขายได้ราคาสูงขึ้น แต่หากไม่แยกประเภทอาจขายได้ในราคาของขยะประเภทที่มีราคาต่ำสุด
- ที่จุดรอกคนไข้บางแผนกไม่มีถังขยะ
- พบบางแผนกยังใช้ถุงผิดประเภทและยังไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน

- พบการแยกสายยางเพื่อนำมาขายเป็นขยะรีไซเคิลแต่ยังมีปลายเข็มติดอยู่ ไม่มีการแยกออกซึ่งอาจเกิดอันตรายได้
- ที่จุดพักขยะพบว่าในถังสีแดงยังมีการทิ้งผ้าติดเชื้อโดยไม่มีการใส่ในถุงแดง ซึ่งเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อ
- บริเวณที่พักขยะรวมเป็นที่โล่งแจ้ง และอยู่ใกล้ทางระบายน้ำ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อโรคได้หากเกิดฝนตกหรือขยะติดเชื้อเกิดการรั่วไหลลงไป

4. ประเด็นที่ต้องดำเนินการต่อ :

- สถาบันฯ จะกลับมาดำเนินการ สรุปผลการสำรวจเบื้องต้นสภาพการจัดการมูลฝอยของ โรงพยาบาล และ ทำจดหมายเรียนเชิญที่มงานของโรงพยาบาลเข้าร่วมอบรม “วิธีการดำเนินงานเทคโนโลยีสะอาด วิธีการใช้คู่มือปฏิบัติการ : การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” ภายในสิ้นเดือน พ.ย. 2547 เพื่อให้โรงพยาบาลจัดเตรียมทีมงานที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมอบรม ดังกล่าว
- ในช่วงเดือน พ.ย. – ธ.ค. 2547 สถาบันฯ จะดำเนินการ จัดทำร่างคู่มือปฏิบัติการ “การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” เพื่อนำมาดำเนินการใช้กับโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการ ในช่วงเดือน ม.ค. – ก.ค. 2548
- สถาบันฯ จะจัดทำแผนกิจกรรมที่จะดำเนินการในโรงพยาบาล และจะจัดส่งให้ภายในเดือน ม.ค. 2548

เลิกประชุมเวลา 16.00 น.

บันทึกการประชุมโดย : วาสนา จาดฮามรณ
ผู้สังเกตการณ์
วันที่ 22 พฤศจิกายน 2547

บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ในส่วนของโครงการฉลากเขียวและโครงการเทคโนโลยีสะอาด ส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

จากการปฏิบัติงาน ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ทำให้ได้เรียนรู้ประสบการณ์ด้านสังคม ดังนี้

- เข้าใจลักษณะการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นรวมถึงการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น
- ฝึกการวางตัวในฐานะที่อ่อนน้อมประสพการณ์ ด้วยคุณวุฒิและวัยวุฒิ
- ฝึกความอดทน ความขยัน ความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- ฝึกการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การแก้ไขสถานการณ์เบื้องต้น
- ฝึกการติดต่อ การประสานงาน การสื่อสาร การใช้คำให้เหมาะสมกับคู่สนทนา

2. ด้านทฤษฎี

จากการปฏิบัติงาน ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ทำให้ได้เรียนรู้ประสบการณ์ด้านทฤษฎี ดังนี้

- ทราบประวัติความเป็นมาของโครงการฉลากเขียว
- ทราบขั้นตอนการออกข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์
- ทราบถึงขั้นตอนการตรวจประเมินการจัดการมูลฝอยในโรงพยาบาล
- ทราบถึงวิธีการตรวจประเมินการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน

3. ด้านปฏิบัติ

จากการปฏิบัติงาน ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ทำให้ได้เรียนรู้ประสบการณ์ด้านปฏิบัติ ดังนี้

- ฝึกการจัดทำข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์
- ฝึกฝนกระบวนการการออกข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์
- ฝึกการตรวจประเมินการจัดการมูลฝอยในโรงพยาบาล
- ฝึกการตรวจประเมินการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน
- ฝึกการประชุมสัมมนาระดมสมองเพื่อพัฒนาชุดเครื่องมือในโครงการสร้างชุดเครื่องมือสำหรับการจัดการทรัพยากรในโรงเรียน

บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ได้นำความรู้จากที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วนอกจากนั้นยังได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกมากมาย ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีจะนำไปปรับปรุงใช้ในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยพบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

- 1.เนื่องจากการเป็นการทำงานครั้งแรก ยังขาดประสบการณ์ทำให้การทำงานในช่วงแรกยังทำได้ไม่เต็มที่นัก หลังจากที่ได้เรียนรู้งานและคำแนะนำจากพนักงานที่ปรึกษาและพนักงานท่านอื่นๆ ที่ช่วยแนะนำ จึงทำให้ทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ
- 2.เนื่องจากการปฏิบัติงานในโครงการฉลากเขียวซึ่งไม่ได้ศึกษามาโดยตรง จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการศึกษากระบวนการทำงานนาน
- 3.เนื่องจากบุคลากรในฝ่ายมีน้อยแต่งานที่ต้องรับผิดชอบมีค่อนข้างมาก หากมีบุคลากรเพิ่มมากขึ้นก็น่าจะทำให้งานมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น





ตารางการปฏิบัติงาน

วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
30 สิงหาคม 2547	- ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับฉลากเขียว - ค้นข้อมูลข้อกำหนดสารซักฟอก	
31 สิงหาคม 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
1 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
2 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
3 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
6 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
7 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
8 กันยายน 2547	- เตรียมงานมหกรรมสินค้าฉลากเขียวครั้งที่ 2	ศูนย์การค้าเซ็นทรัล สาขาพระราม 3
9 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
10 กันยายน 2547	- ทำฐานข้อมูลทะเบียนรายชื่อบริษัทที่ยื่นขอฉลากเขียว	
11 กันยายน 2547	- เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในงาน "มหกรรมสินค้าฉลากเขียวครั้งที่ 2"	ศูนย์การค้าเซ็นทรัล สาขาพระราม 3
12 กันยายน 2547	- เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในงาน "มหกรรมสินค้าฉลากเขียวครั้งที่ 2"	ศูนย์การค้าเซ็นทรัล สาขาพระราม 3
13 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสารซักฟอกเกี่ยวกับปริมาณการผลิต	
14 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับปริมาณของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับสเปรย์	
15 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับปริมาณของคำศัพท์ที่เกี่ยวกับสเปรย์	
16 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสถานการณ์การใช้สารซีเอฟซีและสารฮาโลนในประเทศต่างๆ	
17 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสถานการณ์การใช้สารซีเอฟซีและสารฮาโลนในประเทศต่างๆ	
20 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรย์	
21 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์สเปรย์	
22 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับระยะเวลาการคงสภาพอยู่ในชั้นบรรยากาศของสารเคมีต่างๆ ที่เป็นอนุพันธ์ของสารซีเอฟซีและสารฮาโลน	
23 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับระยะเวลาการคงสภาพอยู่ในชั้นบรรยากาศของสารเคมีต่างๆ ที่เป็นอนุพันธ์ของสารซีเอฟซีและสารฮาโลน	
24 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับบทบาทของรัฐในประเทศไทยที่มีต่อการใช้สารซีเอฟซีและสารฮาโลน	
27 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับบทบาทของรัฐในประเทศไทยที่มีต่อการใช้สารซีเอฟซีและสารฮาโลน	
28 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับบทบาทของรัฐในประเทศไทยที่มีต่อการใช้สารซีเอฟซีและสารฮาโลน	
29 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสารทดแทนสารซีเอฟซีและสารฮาโลนและทางเลือกอื่นๆ ที่ใช้แทนการใช้สเปรย์	
30 กันยายน 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสารทดแทนสารซีเอฟซีและสารฮาโลนและทางเลือกอื่นๆ ที่ใช้แทนการใช้สเปรย์	
1 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสาร HCFC และสารอื่นๆ ที่พิธีสารมอนทรีออลควบคุม	

วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
4 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสาร HCFC และสารอื่นๆ ที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุม	
5 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสาร HCFC และสารอื่นๆ ที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุม	
6 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสารซีเอฟซีที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุม	
7 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสารซีเอฟซีที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุม	
8 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับสารซีเอฟซีที่มีพิธีสารมอนทรีออลควบคุม	
11 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับวิธีการทดสอบการแพ้สารเคมีอยู่ในสเปรย์	
12 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับวิธีการทดสอบการแพ้สารเคมีอยู่ในสเปรย์	
13 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์เกี่ยวกับวิธีการทดสอบการแพ้สารเคมีอยู่ในสเปรย์	
14 ตุลาคม 2547	- จัดทำร่างข้อกำหนดสเปรย์	
15 ตุลาคม 2547	- เข้าอบรม Balance Scorecard - อาจารย์นิเทศให้คำแนะนำและคำปรึกษา	
18 ตุลาคม 2547	- จัดทำร่างข้อกำหนดสเปรย์	
19 ตุลาคม 2547	- จัดทำร่างข้อกำหนดสเปรย์	
20 ตุลาคม 2547	- จัดทำร่างข้อกำหนดสเปรย์	
21 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์ในส่วนของการนำเข้าสาร ซีเอฟซีและสารฮาโลน	ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
22 ตุลาคม 2547	- จัดทำร่างข้อกำหนดสเปรย์	
26 ตุลาคม 2547	- ประสานงานการประชุมข้อกำหนดพลาสติก	
27 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์ในส่วนของการนำเข้ากระดาดและผลิตภัณฑ์กระดาด - ประสานงานการประชุมข้อกำหนดพลาสติก	
28 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์ในส่วนของการนำเข้ากระดาดและผลิตภัณฑ์กระดาด	
29 ตุลาคม 2547	- ค้นข้อมูลข้อกำหนดสเปรย์ในส่วนของการนำเข้ากระดาดและผลิตภัณฑ์กระดาด - ประสานงานการประชุมข้อกำหนดสเปรย์	
30 ตุลาคม 2547	- จัดทำหนังสือของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยในงาน "มหกรรมหนังสือนานาชาติครั้งที่ 10"	ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์
1 พฤศจิกายน 2547	- ประสานงานการประชุมข้อกำหนดสเปรย์	
2 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำกำหนดการประชุมระดมสมองการใช้ชุดเครื่องมือการจัดการทรัพยากรในโรงเรียนของโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	
3 พฤศจิกายน 2547	- ปรับปรุงกำหนดการกิจกรรมการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1 - ประชุมเกี่ยวกับการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	

วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
4 พฤศจิกายน 2547	- ส่งกำหนดการกิจกรรมการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	
5 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำกำหนดการประชุมระดมสมองการใช้ชุดเครื่องมือการจัดการทรัพยากรในโรงเรียนของโรงเรียนในจังหวัดเชียงใหม่และขอนแก่น	
8 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.กลาง
9 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.ตากสิน
10 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.หลวงพ่อบุญศิริ
11 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.เจริญกรุงประชารักษ์
12 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.หนองจอก
15 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.ลาดกระบัง
16 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายชื่อกิจกรรมประชุมการระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และปรับปรุงฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน - ปรับปรุงกำหนดการประชุมการระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และปรับปรุงฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน	
17 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.ราชพิพัฒน์
18 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ วิทยาลัยแพทยศาสตร์ กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล
19 พฤศจิกายน 2547	- การตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาลครั้งที่ 1	ณ รพ.สิรินธร
22 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายงานการประชุมโครงการ “การพัฒนาศถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” จากการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	
23 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายงานการประชุมโครงการ “การพัฒนาศถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” จากการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	
24 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายงานการประชุมโครงการ “การพัฒนาศถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” จากการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	
25 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายงานการประชุมโครงการ “การพัฒนาศถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” จากการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	
26 พฤศจิกายน 2547	- จัดทำรายงานการประชุมโครงการ “การพัฒนาศถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย” จากการตรวจประเมินสภาพการจัดการทรัพยากรในโรงพยาบาล	
29 พฤศจิกายน 2547	- การประชุมระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน	ณ จังหวัดขอนแก่น
30 พฤศจิกายน 2547	- การประชุมระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน	ณ จังหวัดขอนแก่น
1 ธันวาคม 2547	- การประชุมระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน	ณ จังหวัดขอนแก่น
2 ธันวาคม 2547	- การประชุมระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และฐานข้อมูลการใช้ทรัพยากรในโรงเรียน	ณ จังหวัดขอนแก่น

วันที่	กิจกรรม	หมายเหตุ
3 ธันวาคม 2547	- การประชุมระดมสมองเพื่อปรับปรุงชุดเครื่องมือ iRMS และฐานข้อมูลการใช้ ทรัพยากรในโรงเรียน	ณ จังหวัดขอนแก่น
13 ธันวาคม 2547	- ส่งจดหมายเรียนเชิญเข้าร่วมประชุมสรุปผลการดำเนินงาน โครงการ - เตรียมเอกสารที่จะจัดส่งให้กับให้กับโรงเรียนในโครงการ "การ สร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรในโรง เรียนแบบบูรณาการ"	
14 ธันวาคม 2547	- เตรียมเอกสารที่จะจัดส่งให้กับให้กับโรงเรียนในโครงการ "การ สร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรในโรง เรียนแบบบูรณาการ"	
15 ธันวาคม 2547	- เตรียมเอกสารที่จะจัดส่งให้กับให้กับโรงเรียนในโครงการ "การ สร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรในโรง เรียนแบบบูรณาการ"	
16 ธันวาคม 2547	- เตรียมเอกสารที่จะจัดส่งให้กับให้กับโรงเรียนในโครงการ "การ สร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรในโรง เรียนแบบบูรณาการ"	
17 ธันวาคม 2547	- เตรียมเอกสารที่จะจัดส่งให้กับให้กับโรงเรียนในโครงการ "การ สร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรในโรง เรียนแบบบูรณาการ"	



ประมวลภาพกิจกรรม

โครงการ “การพัฒนาสถานพยาบาลสู่ความเป็นเลิศด้านการลดมูลฝอย”



การสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากบุคลากรในโรงพยาบาล



ลักษณะการแต่งกายของเจ้าหน้าที่ขนย้ายขยะมูลฝอย



การจัดวางภาชนะรองรับขยะในห้องพักผู้ป่วย



การจัดวางภาชนะรองรับขยะบริเวณทางเดิน

โครงการ “การสร้างชุดเครื่องมือสำหรับการดำเนินการให้เกิดการจัดการทรัพยากรใน
โรงเรียนแบบบูรณาการ”



การสอบถามข้อมูลการใช้โปรแกรม iRMS



การทำน้ำหมักชีวภาพ



โปสเตอร์ที่ติดตามอาคารเรียน บอร์ดประชาสัมพันธ์



โปสเตอร์รณรงค์การประหยัดน้ำมัน

โรงพยาบาลหนองจอก. ครบรอบ 19 ปี โรงพยาบาลหนองจอก: 27 สิงหาคม 2546.
กรุงเทพฯ.2546.

สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร. คู่มือการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลสำหรับสถาน
บริการสาธารณสุขและอาคารขนาดใหญ่. กรุงเทพฯ.2545.

กองวิชาการและแผนงาน สำนักรักษาความสะอาด. คู่มือการลดปริมาณมูลฝอยในสถาน
พยาบาล. กรุงเทพมหานคร.

เว็บไซต์ของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย www.tei.or.th