

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อ  
กระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศ  
ชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย**

**THE DIFFERENTIAL IMPACTS OF MONTREAL PROTOCOL TO  
GLOBAL MARKET AND PRODUCTION PROCESS ON ROOM  
AIRCONDITIONER'S ENTERPRISE**



**สำราญ คงวัฒนา  
SUMRAHN KONGWATTANA**

เลขหมึ.....  
เลขทะเบียน..... 49342  
วัน, เดือน, ปี 19 ก.พ. 2547

|        |
|--------|
| b..... |
| i..... |

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**THE DIFFERENTIAL IMPACTS OF MONTREAL PROTOCOL TO  
GLOBAL MARKET AND PRODUCTION PROCESS ON ROOM  
AIRCONDITIONER'S ENTERPRISE**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL MANAGEMENT  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2002**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2002**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                           |   |
|---------------------------|---|
| หัวข้อสารนิพนธ์           | การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย |
| นักศึกษา                  | นายสำราญ คงวัฒนา  |
| รหัสประจำตัว              | 42064428  |
| ปริญญา                    | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต   |
| สาขาวิชา                  | วิทยาการจัดการอุตสาหกรรม  |
| ภาควิชา                   | ภาษาและสังคม  |
| คณะ                       | ครุศาสตร์อุตสาหกรรม   |
| พ.ศ.                      | 2545  |
| อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ | ผศ. ดร. อาริต ชรรมนโน   |

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบต่อ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต ตลาดส่งออก รวมถึงสถานะของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการในกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออกในปัจจุบัน

การศึกษาใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยมุ่งเน้นไปที่กลุ่มโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีการส่งออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ประกอบไปด้วย ภาคการผลิตซึ่งเป็นกลุ่มผู้ลงทุนจากประเทศ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลี และไทย โดยสำรวจจากตัวแทน 14 บริษัท และภาครัฐบาลที่มีหน้าที่สนับสนุนส่งเสริมการควบคุมการใช้สารทำลายชั้นโอโซน โดยสำรวจจาก 2 องค์กร

ในการศึกษาค้างนี้ผู้ศึกษาเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก สถานะการผลิต ตลาด สถานะในการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ การควบคุมสารทำลายชั้นโอโซน และความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศสรุปผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้างเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาพบว่า สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศซึ่งถูกควบคุมโดยข้อตกลงร่วมในพิธีสารมอนทรีออล จำแนกได้เป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยตรงซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนในตัวผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ และกลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยอ้อมจะเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อผลิตชิ้นส่วนและสนับสนุนการผลิต

สารทำความเย็นเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนในตัวผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็น กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่สารในกลุ่ม CFCs, HCFCs และ HFCs ซึ่งกลุ่มนี้จะส่งผลกระทบต่อ การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตเพื่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยร้อยละ 85 มี ส่วนแบ่งตลาดหลักอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วและมีอัตราการใช้สารทำลายชั้นโอโซนต่อประชากร ที่สูงซึ่งจัดอยู่ในมาตรา 2 Class-C จะต้องมีการยกเลิกสาร CFCs ในปีค.ศ. 2000 และปรับลด ปริมาณการใช้สาร HCFCs ร้อยละ 35 และ 65 ในปี ค.ศ. 2004 และ ค.ศ. 2010 ตามลำดับ ส่วนสาร HCFC-22 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศชนิดบ้านเรือนอาศัยจะต้องยกเลิกใช้เพื่อการผลิตในปี ค.ศ. 2010 จึงมีเวลาในการเตรียมการเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพียง 7 ปีเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันร้อยละ 71 ของโรงงานผู้ผลิตมีการนำสาร HFC-410A HFC-407C มาผลิตร่วมกับ สาร HCFC-22 และร้อยละ 91 มีการกำหนดแผนการที่จะนำสาร HFC-410A มาใช้ในปี ค.ศ. 2007 ดังนั้นจึง ไม่ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคในอนาคตแต่จะส่งผลต่อผู้ผลิตในเรื่องของการลงทุนที่เพิ่มขึ้น

กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยอ้อมจะเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อการผลิต เช่นการผลิตโฟมซึ่งเป็นส่วน ประกอบของเครื่องปรับอากาศจะใช้สาร CFC-11 การผลิตสเปรย์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตจะใช้สาร CFC-11 และ CFC-12 สารที่ใช้ในการทำความสะอาดท่อทองแดง ของคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อน หลังการขึ้นรูป จะใช้สาร Trichloroethane (TCA) และ Carbontetrachloride (CTC) และสารที่ใช้ในการทำความสะอาดชิ้นส่วนของคอมเพรสเซอร์ซึ่งเป็น ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศจะใช้สาร CFC-113 ซึ่งสารเหล่านี้จัดอยู่ใน Class-A และ Class-B ของพิธีสาร ทุกประเทศที่เป็นสมาชิกรวมถึงประเทศไทยต้องมีการควบคุมจึงส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ซึ่งปัจจุบันโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศมี เพียง ร้อยละ 50 ที่มีการยกเลิกใช้สารดังกล่าว ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มผู้ลงทุนโดยตรงจาก ต่าง ประเทศ เช่นญี่ปุ่น ส่วนกลุ่มบริษัทที่มีการร่วมทุนกับคนไทย เช่น กลุ่มผู้ลงทุนจาก เกาหลี และ อเมริกา ยังมีการใช้อยู่ ดังนั้นในส่วนนี้จะต้องเร่งพัฒนากระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ประเทศที่จะมีการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อกำหนดของประเทศไทยที่ห้ามใช้สาร TCA และ CFCs สำหรับงานสเปรย์ในปี พ.ศ. 2546 ห้ามใช้สาร CFC-113 เพื่อการชะล้างในปี พ.ศ. 2547 และห้ามใช้สาร TCA กับงานทุกชนิด ในปี พ.ศ. 2551 ดังนั้นผู้ผลิตจะต้องเร่งหาสารทดแทน ก่อนที่จะมีการขาดแคลนเนื่องจากการห้ามใช้และนำเข้า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต และส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยซึ่งมีมูลค่ามากกว่า 3 หมื่นล้านบาทต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** The Differential Impacts of Montreal Protocol to Global Market and Production Process on Room Airconditioner's Enterprise

**Student** Sumrahn Kongwattana

**Student ID** 42064428

**Degree** Master of Science

**Program** Industrial Management

**Department** Language and Social Science

**Faculty** Industrial Education

**Year** 2002

**Thematic Paper Advisor** Assist. Prof. Dr. Arit Thammano

### ABSTRACT

The purpose of this study is to find the impacts of Montreal Protocol to Global Market and Production Process on Room Air-conditioner's Manufacturer.

The samples of this study comprise both private and government sectors. 14 representatives from private joint venture Air-Conditioner manufacturer plus 2 representatives from government sector who are controlling the using of ozone depletion substances.

Data was collected by a structured interview to keep the information of the organization structure of air conditioner exporter, current market situation, readiness to new refrigerant, controlling of ozone depletion substance and necessity of support from government sector.

After gathering the data, it was found that ozone depletion substance which is using in air conditioner manufacturing industry is divided into 2 groups, direct group which is using refrigerant in product and indirect group which is using solvent and other chemicals to supporting products, and controlled by Montreal Protocol.

The using of Refrigerants purpose are CFCs, HCFCs and HFCs have made a great impact on air-conditioner exporters because 85% of the products are exported to developed countries which ratio of refrigerants consumption/population is in category 2, Class-C. And these developed countries had to stop using CFCs in year 2000 and reduce consumption rate of HCFCs at 35% and 65% in year 2004 and stop using HCFC-22 in year 2010 respectively.

Moreover, HCFC-22 which is using in room air-conditioners will be cancelled in year 2010. So, the air conditioner manufacturers have only 7 years to improve their products and production processes. But current situation, 71% of manufacturers use HFC-410A, HFC-407C together with HCFC-22 and 91 % plan to use HFC-410A in year 2007. It can be implied that there is no impact to the consumers, but only the manufacturers will have higher investment and higher cost.

Other solvent and chemicals which are using in supporting production, i.e. CFC-11 in foam manufacturing, CFC-11 and CFC-12 in machinery maintenance spray, Trichloroethane (TCA) and Carbontetrachloride (CTC) in the cleaning copper tube of heat exchanger process and CFC-13 in the cleaning process of air conditioner's compressor, are categorized in Class-A and Class-B in Montreal Protocol. All members, included Thailand, have to control the consumption rate, have made an impact to all air-conditioner manufacturers. At present, only 50% air conditioner manufacturers stop using the above mentioned substances. Most of these 50% manufacturers are Japanese direct invested companies. But the joint venture group from Korean and USA are still using such substances. So, the Thai exporters have to improve their products and production process according to Montreal Protocol especially the prohibit of using TCA and CFCs for machinery maintenance spray in year 2003, CFC-113 for cleaning process in year 2004 and TCA for all products in year 2008 which control by Thai Regulation. So, the manufacturers have to develop other substance for replacement before the prohibition of import and using will be started which will make an impact to the 30,000 million bath per year in exporter air-conditioner industries in Thailand.

# กิตติกรรมประกาศ

สาธนะนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากผู้ศึกษาได้รับความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ จากบุคคลหลายๆ ท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ความเอื้ออาทรห่วงใย ซึ่งผู้ศึกษารู้สึกทราบบ้างและ ขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ผศ. ดร. อาริต ธรรมโน อาจารย์ที่ปรึกษาสาธนะนิพนธ์ ผศ. ดร. วรนาถ แสงมณี และ ผศ. กตัญญู หิรัญญสมบุรณ์ กรรมการสอบสาธนะนิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะ แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้กำลังใจแก่ ผู้ศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ รศ.อดิษฐ์ กาญจนพิบูลย์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดเวลาที่ศึกษา และขอบพระคุณอาจารย์ประจำทุกท่าน ในสาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้ศึกษา ตลอดจนให้คำปรึกษาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. พงษ์เจต พรหมวงศ์ ผศ. ธวัชชัย นาคพิพัฒน์ และ คุณจักรทิพย์ แสงทอง ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปรับอากาศ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำเกี่ยวกับแบบสอบถามอย่างชัดเจน

ขอขอบพระคุณ สำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก ที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ศึกษาเข้าไปเก็บข้อมูลต่าง ๆ โดยเฉพาะคุณสุชีพ ศรีโกษะบาล ที่ช่วยเหลือในการให้ข้อมูลในการผลิตเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุด ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้ความรัก ความหวัง และ กำลังใจยามท้อแท้ ตลอดจนเพื่อนๆ การจัดการอุตสาหกรรมรุ่น 3 ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และกำลังใจแก่ผู้ศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณลำดวน ทินราช และคุณลัดดา ลิ้มรัตนสรายุ ที่เป็นผู้ประสานงานและให้คำแนะนำอย่างครบวงจร จนการศึกษาและการจัดทำสาธนะนิพนธ์ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สำราญ กงวัฒนา

พฤษภาคม 2545

# สารบัญ

หน้า

|   |     |
|---|-----|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | I   |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | III |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | V   |
| สารบัญ.....   | VI  |
| สารบัญตาราง.....  | XI  |
| สารบัญภาพ.....  | XII |
| <br>  |     |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1   |
| 1.1 ประเด็นและที่มาของปัญหา.....                                      | 1   |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....                                      | 3   |
| 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                                    | 3   |
| 1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....  | 4   |
| 1.5 วิธีการศึกษา.....   | 4   |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....  | 7   |
| <br>  |     |
| บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                    | 9   |
| 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....  | 9   |
| 2.2 แนวคิดและทฤษฎีด้านสิ่งแวดล้อม.....                                | 18  |
| <br>  |     |
| บทที่ 3 โครงสร้างทั่วไปของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ.....             | 25  |
| 3.1 ความเป็นมาของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของไทย.....                | 25  |
| 3.2 โครงสร้างการผลิต.....   | 26  |
| 3.3 สถานะการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศไทย.....                 | 30  |
| 3.4 สถานะการส่งออก.....   | 37  |
| 3.5 นโยบาย มาตรการทางการค้าที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ..... | 42  |
| 3.6 สถานะการณ์และการเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการ.....               | 49  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

|                              |   |            |
|------------------------------|---|------------|
| 3.7                          | กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำ.....                                 | 50         |
| 3.8                          | นโยบายและแนวทางของภาครัฐเพื่อการจัดการสารทำลายชั้น โอโซนต่อ<br>ภาคอุตสาหกรรม..... | 58         |
| <b>บทที่ 4</b>               | <b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>  | <b>68</b>  |
| 4.1                          | การวิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี.....  | 69         |
| 4.2                          | การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิ.....  | 78         |
| <b>บทที่ 5</b>               | <b>สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....</b>   | <b>95</b>  |
| 5.1                          | สรุปผลการวิจัย.....   | 95         |
| 5.2                          | อภิปรายผลการวิจัย.....  | 99         |
| 5.3                          | ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....  | 100        |
| 5.4                          | ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....   | 102        |
| <b>บรรณานุกรม</b> .....      |   | <b>103</b> |
| <b>ภาคผนวก</b> .....         |   | <b>107</b> |
| ภาคผนวก ก                    | ข้อตกลงและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา.....                              | 108        |
| ภาคผนวก ข                    | Ozone Depleting Substances.....   | 123        |
| ภาคผนวก ค                    | ประเทศที่ร่วมลงสัตยาบันในพิธีสารมอนทรีออล.....                                    | 128        |
| ภาคผนวก ง                    | แบบสัมภาษณ์ประกอบการจัดทำสารนิพนธ์.....   | 132        |
| <b>ประวัติผู้เขียน</b> ..... |   | <b>154</b> |

# สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 2.1 ความพยายามของประเทศสหรัฐอเมริกาที่จะบรรลุข้อตกลงมอนทรีออล.....   | 20   |
| 2.2 ข้อตกลงเกี่ยวกับพิธีสารมอนทรีออลของประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีการแก้ไขในปี ค.ศ.1992.....   | 21   |
| 2.3 นำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย.....   | 35   |
| 3.1 ต้นทุนต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนสารทำความเย็น HCFC-22 เป็น HFC-410A.....  | 41   |
| 3.2 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นนิติบุคคล ไทย.....  | 45   |
| 3.3 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่<br>จากประเทศญี่ปุ่น.....                             | 47   |
| 3.4 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่<br>จากประเทศยุโรปและอเมริกา.....                     | 47   |
| 3.5 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้า โรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ในประเทศ.....   | 48   |
| 3.6 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของ ไทย ปี 2531 – 2540.....  | 50   |
| 3.7 สิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากร (GSP) .....   | 51   |
| 3.8 มาตรการทางภาษีที่เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน.....   | 51   |
| 3.9 ปริมาณสารCFCs ที่จะมีการนำอนุญาตนำเข้าในระหว่างปี พ.ศ. 2544-2553 .....   | 75   |
| 4.1 คุณสมบัติในเชิงสมรรถนะที่แตกต่างกันของสารทำความเย็นชนิดเดิมและชนิดใหม่.....  | 92   |
| 4.2 กระบวนการที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนสาร HFC-410A และ<br>HFC-407C.....                                 | 94   |
| 4.3 อุปกรณ์การผลิตที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนสาร HFC-410A<br>และ HFC-407C.....                            | 95   |
| 4.4 สถานะของโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละกลุ่ม.....   | 103  |
| 4.5 สถานะการผลิตของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละกลุ่ม.....  | 105  |
| 4.6 การเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ การคุมสาร<br>ทำลายชั้น โอโซน ของผู้ผลิตในแต่ละกลุ่ม.....            | 106  |
| 4.7 ความต้องการความช่วยเหลือด้านสิทธิประโยชน์ด้านภาษีของผู้ผลิต .....  | 110  |
| 4.8 ความคิดเห็นด้านความต้องการความช่วยเหลือในการปรับปรุงกระบวนการผลิต.....   | 111  |
| 4.9 ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ .....   | 113  |
| 4.10 ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการ<br>ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาสารทำลายชั้น โอโซน..... | 115  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

|  |     |
|--|-----|
| ก-1 แสดงถึงความพยายามของประเทศสหรัฐอเมริกาที่จะบรรลุข้อตกลงมอนทรีออล.....    | 112 |
| ก-2 ข้อตกลงเกี่ยวกับมอนทรีออล ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีการแก้ไขในปีค.ศ. 1992..... | 113 |
| ก-3 ปริมาณการนำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย.....                | 121 |
| ข-1 Montreal Annex A: Controlled Substances.....                             | 133 |
| ข-2 Montreal Annex B: Controlled Substances.....                             | 133 |
| ข-3 Montreal Annex C: Controlled Substances.....                             | 134 |
| ค-1 ประเทศที่ร่วมลงสัตยาบันในพิธีสารมอนทรีออล.....                           | 137 |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ประเด็นและที่มาของปัญหา

การปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ (New Refrigerant) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การทำลายโอโซนชั้นสตราโตสเฟียร์ (Ozone Depleting : ODP) ลดลงและเข้าใกล้เป็นศูนย์ การลดการแพร่กระจายของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น (Global Warming Potential : GWP) และการประหยัดพลังงาน (Energy Conservation) ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น กำลังเป็นประเด็นปัญหาเร่งด่วน จากมุมมองการปกป้องและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และได้รับความสนใจอย่างมากจากผู้เกี่ยวข้อง (Interested Parties) โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อตกลงจากอนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการปกป้องชั้นบรรยากาศโอโซน ปี ค.ศ. 1985 พิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) ว่าด้วยการเลิกใช้สารทำลายชั้นโอโซนในปี ค.ศ. 1987 และพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ในปี ค.ศ. 1997 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเป็นอย่างมาก ซึ่งจากข้อตกลงดังกล่าวทำให้ประเทศญี่ปุ่นต้องสั่งยกเลิกการใช้สาร CFCs (Chlorofluoro Carbon) ภายในปี ค.ศ. 1995 และยกเลิกสาร HCFC-22 (สารกลุ่ม Hydrochlorofluoro carbon) ซึ่งเป็นสารที่ทำลายโอโซน (ODS) ใน class I และ Class II ตามลำดับภายในปีค.ศ. 2010 ในกรณีที่เป็นเครื่องปรับอากาศใหม่ แต่กรณีเครื่องปรับอากาศเก่าซึ่งยังใช้อยู่มีการยืดเวลาการใช้สารดังกล่าวไปถึงปีค.ศ. 2020 ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งอยู่ในมาตรา 2 (Article 2 : Parties) จะยกเลิกการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร HCFC-22 และห้ามนำเข้าสารดังกล่าว ยกเว้นกรณีที่เป็นการนำเข้าเพื่อใช้กับเครื่องปรับอากาศเก่าที่ผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2010 และลดการผลิตเครื่องปรับอากาศที่บรรจุสาร HCFC-22 และห้ามนำเข้าสาร HCFC-22 เท่ากับร้อยละ 95 และร้อยละ 100 ภายในปี ค.ศ. 2020 และ ค.ศ. 2030 ตามลำดับ ส่วนประเทศไทย ซึ่งอยู่ในมาตรา 5 (Article 5 : Development Countries) ตามพันธกรณีของประเทศไทยที่มีต่อพิธีสารในช่วง 10 ปีสุดท้าย (ค.ศ. 2001 ถึงค.ศ. 2010) จะต้องควบคุมการใช้สาร CFCs ลดลงร้อยละ 50 และลดลงเป็นศูนย์ในปีค.ศ. 2005 และค.ศ. 2010 ตามลำดับ ซึ่งต่อไปจะมีการนำสาร HFCs มาใช้ในเครื่องปรับอากาศ

ปัจจุบันมีสมาชิกพิธีสารมอนทรีออลทั้งสิ้น 183 ประเทศ ซึ่งเป็นการรวมพลังกันระหว่างประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนาเป็นครั้งแรกทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเทศภาคีเหล่านี้จะต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่ลงนามไว้ตามตารางการเลิกใช้สารทำลายโอโซนของพิธีสาร ส่วนประเทศไทยมีการใช้สารซึ่งทำลายชั้นโอโซนโดยเฉลี่ย 0.3 กิโลกรัม ต่อคนต่อปีจึงถูกจัดอยู่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศกำลังพัฒนา ของพิธีสารในส่วนของรัฐบาลกระทรวงการคลังเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมขณะนี้ค่อนข้างรุนแรงจึงได้ออกมาตรการด้านภาษีเพื่อสนับสนุนการลด และเลิกใช้สารทำลายโอโซนโดยในวันที่ 11 ตุลาคม ค.ศ. 2001 ความเห็นชอบให้เก็บภาษีอุตสาหกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) 4 ประเภทคือ CFCs, Halon, Methyl chloroform และ Carbon Tetrachloride อยู่ในอัตราร้อยละ 15 ตั้งแต่วันที่กฎหมายบังคับใช้จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 2002 และปรับเพิ่มเป็นร้อยละ 30 ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2003 เพื่อให้ผู้ประกอบการและผู้บริโภคได้มีเวลาในการเตรียมปรับเปลี่ยนเครื่องมือและเครื่องจักร ดังนั้นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศจะต้องมีปรับโครงสร้างการผลิตและโครงสร้างการตลาดให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของแต่ละประเทศเป้าหมาย

ในปัจจุบัน การค้า การพัฒนาอุตสาหกรรมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องกันอย่างแยกไม่ออก เช่นเดียวกันกับการค้าและการส่งออกของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศไทย แต่การพัฒนาอุตสาหกรรมและการค้าซึ่งทำไปโดยไม่ได้อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก็จะทำให้ประเทศนั้นเสื่อมโทรมลง ประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะเรียกร้องให้ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายเพิ่มความพยายามในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือน้อยก็ให้มีการผนวกต้นทุนในการทำลายสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ในราคาสินค้า (Cost internalisation) แต่ประเทศกำลังพัฒนาซึ่งมีความเห็นว่าการพัฒนาประเทศมีความสำคัญมากกว่ามีความหวังเกรงว่าการผนวกต้นทุนเช่นนี้จะทำให้สินค้าส่งออกของตนมีราคาสูงขึ้น เป็นการลดความสามารถในการแข่งขันและส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศซึ่งทำให้ประเทศกำลังพัฒนาได้เปรียบต้นทุนอย่างไม่สมควร (Eco-dumping) ประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศจึงได้ใช้มาตรการหลายประเภทซึ่งรวมถึงมาตรการทางสิ่งแวดล้อมโดยตรงหรือเป็นมาตรการการค้าที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environment-Related Trade Measure: ERTMs) เช่น มาตรการห้ามนำเข้ากุ้งของสหรัฐ มาตรการสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการค้า (Trade-Related Environment Measures-TREMs) เช่น มาตรฐานการบรรจุภัณฑ์ มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรการการนำเงื่อนไขกระบวนการผลิตมาบังคับใช้ (Process and Production Methods: PPMs) เช่น การหาวัตถุพิษ การแปรรูปวัตถุพิษ การผลิตและการขนส่ง สินค้า มาตรการการปิดฉลากเขียว (Eco-labelling) ซึ่งเป็นมาตรการที่กลุ่ม EU นำมาใช้เพื่อสื่อให้ ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมล่าสุด เดือนมีนาคม ค.ศ. 2001 กรรมาธิการยุโรปได้ออกสมุดปกเขียวเกี่ยวกับนโยบายสินค้าครบวงจรของสหภาพยุโรป (Infegrated Product Policy-IPP) ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ในเวลาอันใกล้นี้และมาตรการที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศอย่างมาก คือ การห้ามใช้สารที่ลายชั้นโอโซนซึ่งสาร CFCs และ HCFCs ที่ใช้ในกระบวนการผลิตและเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรับอากาศทำให้กระทบต่อวัฏจักรของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ดังนั้นสมควรที่ผู้บริหารอุตสาหกรรมนี้จะต้องวิเคราะห์หาจุดที่เหมาะสม (Optimal) ในการดำเนินงานเพื่อให้การดำเนินงานไม่ก่อการณใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอดคล้องกับข้อกำหนด ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในแต่ละภูมิภาค รวมถึงจะต้องไม่ขัดแย้งต่อผู้สนใจทั่วไป (Interested Parties)

เรื่องปรับอากาศในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญมากในชีวิตประจำวันมนุษย์เพราะนอกจากจะช่วยปรับมลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นในเมืองให้มนุษย์ได้อยู่อย่างสุขสบายด้วยการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายตามที่ต้องการแล้วยังช่วยปรับสภาวะอากาศและเสียงรบกวนต่าง ๆ ที่รบกวนโสตประสาทที่ฟังจะเกิดขึ้นให้น้อยลงตลอดจนช่วยในการเก็บรักษาสภาพของสินค้าและใช้เพื่อประโยชน์ทางธุรกิจและอุตสาหกรรม และในทางกลับกันจะต้องไม่สร้างมลภาวะทางอากาศและทางเสียงให้กับชุมชนและสังคมหรือที่เรียกว่าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Friendly Environment) ดังนั้นในทุกขั้นตอนของการผลิตและการบริการจะต้องได้รับการจัดการที่ดีพอ เพื่อให้ลดหรือกำจัดผลกระทบจากกิจกรรมดังกล่าว ทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก รวมถึงเพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาถึงผลกระทบต่อ โครงสร้างของผลิตภัณฑ์และสถานะของการพัฒนาผลิตภัณฑ์
2. ศึกษาถึงผลกระทบต่อ โครงสร้างของการผลิตและการปรับโครงสร้างพื้นฐานทางการผลิตเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงตามข้อตกลงมอนทรีออล
3. ศึกษาถึงผลกระทบต่อ โครงสร้างทางการตลาดจากกฎระเบียบที่แตกต่างกัน
4. ศึกษาถึงนโยบายของรัฐบาลไทยที่มีผลกระทบต่อผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับทราบถึงแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศ
2. ได้รับทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็น ที่มีผลต่อกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และแนวทางในการแก้ไขเพื่อปรับโครงสร้างพื้นฐานทางการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลง
3. ได้ทราบถึงอุปสรรคและโอกาสทางการค้าจากกฎระเบียบที่แตกต่างกันและการเลือกนำมาใช้ให้สมดุลย์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ได้ทราบถึงนโยบายของรัฐบาลที่มีต่อผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก  
ในกรณีการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซน

#### 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเฉพาะกลุ่มเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในบ้านเรือน  
อาศัย (Room Air-conditioners) ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 7,500 ถึง 36,000 บีทียู ต่อชั่วโมง เนื่องจากมี  
ปริมาณการผลิตร้อยละ 80 ของของปริมาณการผลิต เครื่องปรับอากาศทั้งหมดในประเทศ โดย  
ศึกษาจาก 2 ส่วนดังนี้

1. โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีการส่งออก โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีผู้ถือหุ้น  
ส่วนใหญ่เป็น คนอเมริกา คนญี่ปุ่น คนเกาหลี และ คนไทย โดยสำรวจจาก 14 บริษัทซึ่งเป็นตัวแทน  
โรงงานที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไทย

2. หน่วยงานรัฐบาลที่มีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริม โดยสำรวจจากหน่วยงานของรัฐที่มี  
หน้าที่สนับสนุนและส่งเสริม 2 หน่วยงานคือ

2.1 หน่วยงานการควบคุมการใช้สารทำลายชั้น โอโซน สำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรม  
โรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2.2 ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องทำความเย็น สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน  
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

#### 1.5 วิธีการศึกษา

##### 1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

##### 1.5.1.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิประกอบด้วยดังต่อไปนี้

##### (1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ซึ่งจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจากผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนอเมริกา โดย  
สำรวจจาก 2 บริษัท ซึ่งเป็นตัวแทนโรงงานที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศสหรัฐอเมริกา

1.1 บริษัทฮอร์คอินคัสทรีส์ ประเทศไทย จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่อง  
ปรับอากาศเครื่องหมายการค้า YORK

1.2 บริษัท แอมแอร์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศเครื่อง  
 หมายการค้า TRANE

2. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนญี่ปุ่น โดยสำรวจจาก 8  
 บริษัทซึ่งเป็นตัวแทนโรงงานผลิตที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศญี่ปุ่น ประกอบด้วยดังนี้

2.1 บริษัท ไดกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท ในเครือซึ่งเป็นผู้  
 ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ไดกิน

2.2 บริษัท โตชิบา-แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้  
 เครื่องหมายการค้า โตชิบา และ แคเรียร์

2.3 บริษัท มิทซูบิชิเฮฟวี่อินดัสทรีส์ – มหาจักร แอร์คอนดิชันเนอร์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้  
 ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า มิทซูบิชิเฮฟวี่

2.4 บริษัท มิทซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้  
 ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า มิทซูบิชิ อิเล็กทริก

2.5 บริษัท ชาร์ป อะโพลี เอ็นซ์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้  
 เครื่องหมายการค้า ชาร์ป

2.6 บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและ  
 ส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ฮิตาชิ

2.7 บริษัท เจนเนอรัลฟูจิซี (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้  
 เครื่องหมายการค้า ฟูจิซี

2.8 บริษัท บันดลอุตสาหกรรม จำกัด, ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมาย  
 การค้าซัย โจ เค็นกิ

3. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนเกาหลี โดยสำรวจจาก 2  
 บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นและมีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศเกาหลีได้

3.1 บริษัท แอลจีไมตรอิเลคทรอนิคส์ จำกัด แอลจี ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้  
 เครื่องหมายการค้า แอลจี

3.2 บริษัท ซัมซุงอิเลคทรอนิคส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศภายใต้  
 เครื่องหมายการค้า ซัมซุง

4. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนไทย โดยสำรวจจากตัวแทน  
 2 บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยล้วน

4.1 บริษัท ยูนิแพบ อีควิปเมนต์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศที่เป็นคน  
 ไทยรายใหญ่ที่สุด ภายใต้เครื่องหมายการค้า ยูนิแพบ

4.2 บริษัท พีพีเจ เอ็นจิเนียริงจำกัด ซึ่งเป็นผู้รับจ้างผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศภายใต้เครื่องหมายการค้า เช่น สตาร์แอร์ มิลเลอร์ โฮชิ และเป็นผู้ผลิตคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ให้กับบริษัทชาร์ป และ บริษัท ลิงคาร์ไลน์ ซึ่งใช้ตราสินค้า ชาร์ป และ แคะเรียร์

5. หน่วยงานรัฐบาลที่มีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริม โดยสำรวจจาก 2 หน่วยงานภาครัฐดังนี้

5.1 สำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริมการควบคุมการใช้สารทำลายชั้นโอโซนโดยตรง

5.2 ศูนย์ถ่ายถอดเทคโนโลยีเครื่องทำความเย็น สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งมีหน้าที่ในการถ่ายถอดเทคโนโลยีเครื่องปรับอากาศและความรู้เกี่ยวกับการปรับลดมลภาวะของสภาพแวดล้อมในอากาศที่เกิดจากสารทำความเย็นให้กับภาคอุตสาหกรรม

## (2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) จำแนกได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาโครงสร้างทั่วไปของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศได้ข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนรวมทั้งเอกสารรายงานวิจัยจากสถาบันต่างๆ ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สมาคมเครื่องปรับอากาศ-สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน กรมควบคุมมลพิษ-กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมการส่งออก วิทยานิพนธ์และภาคินิพนธ์จากสถาบันการศึกษาต่างๆ รวมถึงเข้าถึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

2. ศึกษาข้อมูลเชิงนโยบาย และแนวทางของภาครัฐในการจัดการสารทำลายโอโซนที่เกี่ยวกับภาคอุตสาหกรรมในประเทศ โดยศึกษาจากแผนการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย ซึ่งจัดทำโดยสำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ศึกษาแผนแม่บทเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นของฝ่ายพัฒนาอุตสาหกรรม-กระทรวงอุตสาหกรรม กลยุทธ์และมาตรการในการพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้า ตามแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทย-กระทรวงอุตสาหกรรม

### 1.5.1.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### (1) ศึกษาจากการสังเกตกระบวนการผลิตจริงในโรงงานผลิต

โดยสัมภาษณ์บุคคลสำคัญ (Key Person) ที่ทำงานในโรงงานผลิตที่มีการส่งออกที่ระบุข้างต้น เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์ของการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันที่เป็นอยู่ในปัจจุบันว่ามีข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร

#### (2) ศึกษาจากตัวแทนที่ทำหน้าที่สนับสนุนของหน่วยงานรัฐบาล

โดยสัมภาษณ์จากหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกำกับ ดูแลสารทำลายชั้นโอโซน โดยการสัมภาษณ์ ซึ่งได้แก่ กลุ่มงานอนุสัญญาและพิธีสาร สำนักงานควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม และศูนย์ถ่ายเทคเทคโนโลยีเครื่องทำความเย็น สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม สนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งมีหน้าที่ในศูนย์ถ่ายเทคเทคโนโลยีเครื่องปรับอากาศและความรู้เกี่ยวกับการปรับลดมลภาวะของสภาพแวดล้อมในอากาศที่เกิดจากสารทำความเย็นให้กับภาคอุตสาหกรรม

### 1.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ซึ่งเป็นการศึกษาจากบริษัทที่มีส่วนแบ่งการตลาดสูง เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์ของการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันที่เป็นอยู่ในปัจจุบันว่ามีข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร โดยการนำข้อมูลทุติยภูมิ, ศึกษาจากการสังเกตกระบวนการผลิตจริงในสถานประกอบการ และสัมภาษณ์บุคคลสำคัญ (Key Person) ในบริษัทดังกล่าวข้างต้น และตัวแทนของหน่วยงานรัฐบาลที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและสารทำลายชั้นโอโซน มาประมวลผลเพื่ออธิบายถึงการรับรู้และการเตรียมการ การกำหนดนโยบาย การปรับโครงสร้างพื้นฐานทางการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลง และวิเคราะห์ผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและโครงสร้างทางการตลาดรวมถึงนโยบายของรัฐบาลที่มีต่อผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 พิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) หมายถึง ข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศที่จัดขึ้นโดยโครงการสหประชาชาติ (United Nations Environment Program : UNEP) เกี่ยวกับการป้องกันบรรยากาศชั้นโอโซนซึ่งจัดขึ้นในเดือนกันยายน ค.ศ. 1987 ที่เมืองมอนทรีออล ประเทศแคนาดาในหัวข้อ Diplomat Conference on the Depletion the Ozone layer ในครั้งนี้ที่ประชุมได้ตกลงจัดตราพิธีสาร Montreal on Substances that Deplete the Ozone layer ซึ่งเป็นจุดเริ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นของการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซนอย่างเป็นทางการและมีผลบังคับใช้ 1 มกราคม ค.ศ. 1987 ต่อมามีการประชุมที่กรุงลอนดอนในปี ค.ศ. 1990 เพื่อเปลี่ยนการใช้สาร CFCs เป็นสาร HCFCs แทน ในปี ค.ศ. 1992 มีการจัดประชุมที่กรุงโคเปนเฮเก้น เพื่อควบคุมปริมาณการใช้สาร HCFCs

**1.6.2 เครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย (Room Airconditioners)** ในที่นี้หมายถึงเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (Window Type) และ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ขนาดเล็ก ชนิดที่ติดตั้งในห้องพักอาศัย โดยออกแบบแยกเป็น 2 ชุด ทำงานร่วมกันได้แก่ ชุดคอนเดนซิ่ง (Outdoor Units) และชุดแฟนคอยล์ (Indoor Unit) เพื่อนำมาติดตั้งตามแบบของผู้ผลิตแล้วสามารถปรับอากาศโดยลดอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่ติดตั้งชุดแฟนคอยล์ได้ ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 36,000 บีทียู ต่อชั่วโมง

**1.6.3 ผู้ประกอบการ (Enterprises)** ในที่นี้หมายถึง องค์กรหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลิตและสนับสนุนการผลิต ชิ้นส่วนและ/หรือประกอบเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัย รวมถึงผู้ที่ทำหน้าที่การตลาด

## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

#### 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ปิยะพร งานวิสัย (2539 : 94) ได้ศึกษาเรื่องการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ซึ่งกล่าวถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนสาร CFCs ดังนี้

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศได้มีการปรับเปลี่ยนใช้สารเคมี CFCs มาใช้สารตัวใหม่ HCFCs บ้างแล้ว ซึ่งผลของการเปลี่ยนสารเคมีจะก่อภาระต้นทุนที่สูง HCFCs มีราคาแพงกว่าสารตัวเดิมประมาณร้อยละ 10-20 ซึ่งผู้ประกอบการคาดว่า การใช้สารเคมีตัวใหม่จะทำให้ราคาขั้นสุดท้ายของสินค้าสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.5 คาดว่าตลาดต่างประเทศของเครื่องปรับอากาศไทยอาจจะได้รับความกระทบกระเทือนในด้านการแข่งขันทางราคา แต่อาจส่งผลกระทบไม่มากนักเพราะตลาดส่งออกที่สำคัญ เช่น ญี่ปุ่น ยุโรป สิงคโปร์ จะไม่นำเข้าสินค้าจากประเทศที่ใช้สาร CFCs แล้ว

ส่วนทางด้านการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศไม่น่าจะมีผลกระทบในทางลบทั้งนี้เพราะ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมนี้มักจะเป็นการลงทุนจากญี่ปุ่นเป็นส่วนใหญ่ และสหรัฐอเมริกาการลงทุน ซึ่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ที่ผ่านมามีประเทศไทยได้จัดให้มีการประชุมไตรภาคี ร่วมกับประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น เพื่อร่วมกำหนดแนวทางการเลิกใช้สาร CFCs ผลปรากฏว่า ประเทศไตรภาคีทั้งสามคือ ไทย สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ได้ตกลงเพื่อร่วมกำหนดแนวทางการเลิกใช้สาร CFCs ดังกล่าว ซึ่งบรรษัทข้ามชาติของสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ได้มาลงทุนในประเทศไทย ในอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น และอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเลิกใช้สารที่ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนให้เป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทแม่ที่ตั้งอยู่ในประเทศทั้งสอง และจากการที่ไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกภาคีทำให้นานาประเทศให้ความเชื่อมั่นต่อความร่วมมืออย่างแท้จริงของประเทศไทยในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นการสร้างความมั่นคงต่อเสถียรภาพทางการเมืองและเศรษฐกิจของประเทศ ถือเป็นภาพพจน์ที่ดี ไม่เพียงแต่

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างชาติจะมาลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเท่านั้น ยังเป็นการส่งเสริมให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยมากขึ้น และอยากที่จะร่วมลงทุนในอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกด้วย

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2542 : บทสรุปผู้บริหาร) ศึกษาถึงอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบอย่างง่ายทางเศรษฐมิติ เพื่อสามารถที่จะศึกษาและวิเคราะห์หาปัจจัยกำหนดการส่งออกที่สำคัญทางเศรษฐศาสตร์เชิงปริมาณ อันจะทำให้สามารถช่วยนำไปสู่การสืบค้นหาสาเหตุ ปัจจัยสำคัญ และทิศทางการเปลี่ยนแปลงทางนโยบาย โดยได้ทำการศึกษาประมาณการอุปสงค์ของการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทย โดยแยกศึกษาในแต่ละตลาดสำคัญที่นำเข้าจากไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฮองกง สหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป ของแต่ละประเทศรายละเอียดของสินค้า เพื่อพิจารณาความแตกต่างและเปรียบเทียบระหว่างตลาดต่างๆ

นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังจะได้ประมาณการค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออกของเครื่องปรับอากาศชนิดต่าง ๆ และส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศสำหรับปี พ.ศ. 2541 และพ.ศ. 2542 โดยอาศัยตัวแบบโครงสร้างอุปสงค์การส่งออกที่ประมาณการได้

สำหรับตัวแบบอุปสงค์การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในการศึกษานี้ ได้ทำการศึกษาโดยอาศัยทฤษฎีว่าด้วยอุปสงค์ทั่วไป ซึ่งจะประกอบไปด้วยตัวแปรหรือปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างน้อย 2 ประการได้แก่ ปัจจัยด้านราคา และปัจจัยด้านรายได้

สำหรับตัวแปรเชิงนโยบาย การศึกษานี้ได้ทดสอบใน 2 นโยบายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ ได้แก่ นโยบายการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และนโยบายส่งเสริมในรูปแบบของภาษีนำเข้า

ข้อสรุปผลการประมาณการ ข้อสังเกต และการประยุกต์ทางนโยบายที่เกี่ยวข้อง

1. บทบาทของราคาส่งออกและรายได้ (เศรษฐกิจ) ของประเทศผู้นำเข้า โดยทั่วไปพบว่ามี ความสำคัญมากต่อปริมาณการส่งออกของเครื่องปรับอากาศจากไทย
2. ศักยภาพในการแข่งขันด้านราคากับคู่แข่งของไทย พบว่ามีค่าเป็นลบในบางกรณี ซึ่งสอดคล้องกับหลักทฤษฎีที่ว่าหากค่าเงินบาทอ่อนค่าลงย่อมจะเป็นผลดีต่อความสามารถในการแข่งขันเพื่อส่งออกของสินค้าจากไทย ทำให้ไทยสามารถส่งออกได้เพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตามผลการคำนวณพบว่าไม่มีนัยสำคัญเป็นจำนวนมาก

3. การศึกษาพบว่าราคาเปรียบเทียบในประเทศผู้นำเข้ากับราคาของไทย (RP) ให้ เครื่องหมายผิดไป (-) จากหลักการในหลายกรณี ซึ่งหมายความว่า หากราคาโดยเปรียบเทียบในประเทศผู้นำเข้าสูงขึ้นกว่าของไทยก็จะมีผลทำให้มีการส่งออกจากไทยได้น้อยลง (ซึ่งควรจะซื้อจากไทยมากขึ้น) ในกรณีนี้สามารถอธิบายได้ใน 2 ประการ หนึ่งอาจจะเป็นเพราะดัชนีที่สร้างขึ้นนี้ยังไม่เหมาะสม เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลจริงไม่มี หรือสองหากมีความเหมาะสมอยู่บ้าง การที่พบเช่นนี้อาจแสดงว่า สินค้าเหล่านี้ที่จะนำเข้าจากไทยมักจะเป็นสินค้าที่มีคุณภาพรองที่มีราคาไม่

สูงมากนัก ในขณะที่สินค้าประเภทที่มีราคาแพงหรือมีราคาสูงก็มักจะไม่นิยมนำเข้าจากไทยแต่จะซื้อจากภายในประเทศหรือซื้อจากประเทศอื่นๆ

4. อุปสงค์การนำเข้าสินค้าจากไทยมีความยืดหยุ่นของราคาสูง (มากกว่าหนึ่ง) ในทุกประเทศในทุกสินค้าเครื่องปรับอากาศ มีความจำเป็นอย่างมากที่ควรจะให้ความสำคัญสูงต่อราคาส่งออกที่ควรจะอยู่ในราคาต่ำ เพื่อจะกระตุ้นการส่งออกได้มาก ๆ

5. ประเทศทุกประเทศพบว่ามีความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้สูง (กว่าหนึ่ง) ในทุกสินค้าชี้ให้เห็นแนวโน้มของปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบว่าน่าจะขึ้นอยู่กับสภาพการณ์หรือสถานะทางเศรษฐกิจของประเทศนำเข้า 5 ประเทศนี้อย่างมาก

6. โดยรวมแล้วพบว่านโยบายส่งเสริมการลงทุนเกิดผลกระทบ (ทั้งบวกและลบ) มากกว่านโยบายด้านภาษี โดยพบว่าจะเป็นผลดี (บวก) ต่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นในเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่างและฝาผนังและกรณีส่วนประกอบ

7. อิทธิพลของฤดูกาลพบว่ามีผลต่ออุปสงค์การส่งออกของเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบอย่างมาก

ผลจากการพยากรณ์โดยสรุป กล่าวคือในปี พ.ศ. 2542 สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดติดหน้าต่างและฝาผนังนั้น แนวโน้มปริมาณการส่งออกพบว่าจะลดลงมากในประเทศญี่ปุ่นและสิงคโปร์ลดลงเล็กน้อยในประเทศสหรัฐอเมริกา ฮองกง และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นมากในประเทศสหภาพยุโรป

สำหรับเครื่องปรับอากาศประเภทอื่น ๆ แนวโน้มปริมาณการส่งออกพบว่าจะลดลงมากในประเทศสิงคโปร์ และญี่ปุ่นลดลงเล็กน้อยในประเทศสหภาพยุโรป และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในประเทศฮองกง

สำหรับส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ แนวโน้มปริมาณการส่งออกพบว่าจะลดลงในประเทศฮองกงและญี่ปุ่น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากในประเทศสหภาพยุโรป และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นปานกลางที่ประเทศสหรัฐอเมริกาและสิงคโปร์

นุชศรา บัณฑิตราภิวัฒน์ (2540 : 115) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในปี พ.ศ. 2533-2537 และการเปรียบเทียบส่วนแบ่งการครองตลาดและการคำนวณค่าการกระจุกตัวของอุตสาหกรรม รวมทั้งศึกษาถึงพฤติกรรมการแข่งขันของผู้ประกอบการทั้งด้านราคาและไม่ใช่ราคา ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2533-2537 มีโครงสร้างตลาดเข้าใกล้ตลาดกึ่งแข่งขันกึ่งผูกขาด โดยมีผู้ผลิตรายใหญ่ 2 ราย ได้แก่ บริษัทแคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ผลิตภัณฑ์แคเรียร์ และบริษัทเมท โก็คอนซูเมอร์ (ประเทศไทย) จำกัด กับบริษัทมหาจักรแอร์คอนดิชันเนอร์ จำกัด ผลิตภัณฑ์มิซูบิชิ ซึ่งมีส่วนแบ่งการครองตลาดมากกว่าร้อยละ 10 ส่วนผู้ผลิตส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ที่ส่วนแบ่งการครองตลาดต่ำกว่าร้อยละ 10 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านพฤติกรรมการแข่งขันแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ด้านราคา และ ไม่ใช้ราคา การแข่งขันด้านราคาผู้ประกอบการจะใช้วิธีการให้ส่วนลดประเภทต่างๆ ส่วนการแข่งขันด้าน ไม่ใช้ราคาจะแข่งขันกัน โดยมีรูปแบบไม่แตกต่างกัน เช่น การใช้ความแตกต่างทางด้านผลิตภัณฑ์ การแข่งขันด้านบริการ การแข่งขันในด้านช่องทางจำหน่ายใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น สำหรับการใช้กลยุทธ์ทางด้าน โฆษณานั้นสื่อที่ใช้มากที่สุด ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นอกจากนี้ยังใช้วิธีการช่วยเหลือสังคม และการบริจาคทรัพย์ซึ่งเป็นการประชาสัมพันธ์สินค้าของ บริษัทฯ ไปด้วย

ศรรชัช กลุณณรักษ์ป้าณี (2540 : 72) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างตลาดและพฤติกรรม การแข่งขันอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ โครงสร้างการผลิต วัตถุประสงค์ที่ใช้ รูปแบบสินค้า กระบวนการผลิต ตลอดจน โครงสร้างต้นทุนการผลิต ศึกษาโครงสร้างตลาด พฤติกรรมการแข่งขันภายในประเทศ ทั้งด้านราคาและ ไม่ใช้ราคา และศึกษานโยบายของรัฐบาลที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศใช้การศึกษาเชิงพรรณนา และผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในวงการตลาดอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ในการอธิบายพฤติกรรมการแข่งขัน ผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล โดยใช้นโยบายคุ้มครองให้อุตสาหกรรมอยู่รอดพร้อมทั้งสนับสนุนอุตสาหกรรมต่อเนื่อง สภาวะการผลิต ผู้ผลิตเน้นการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กปริมาณการผลิตในประเทศประมาณปีละ 2 ล้านเครื่อง ขายในประเทศ 400,000 เครื่อง ที่เหลือส่งออกไปต่างประเทศ สภาวะตลาด ตราमितซูบิซียังคงเป็นผู้นำตลาด ตามมาด้วยตราแคเรียร์ ด้านพฤติกรรมการแข่งขัน ได้ใช้การแข่งขันที่ไม่ใช้ราคา โดยเน้นทางด้านผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่าง (Product Differentiation) ใช้งบประมาณด้านการส่งเสริมการขายผ่านสื่อโฆษณา โดยเฉพาะโทรทัศน์สูง พร้อมทั้งเน้นการเพิ่มช่องทางจัดจำหน่าย โดยเพิ่มปริมาณผู้แทนจำหน่าย และบริการหลังการขาย มีเฉพาะเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีชื่อเสียง (แอร์เถื่อน) ใช้นโยบายด้านราคาโดยขายราคาถูก ไม่เน้นบริการหลังการขาย เป็นตลาดระดับล่างและต่างจังหวัด มาจนถึงปัจจุบันที่ภาวะเศรษฐกิจไม่ดี ประกอบกับการที่มีผู้เข้ามาเน้นในตลาดเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่ใช้ภายในบ้านมากขึ้น เช่น แคเรียร์ เทรน ขอร์ค ซึ่งทำให้ส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่ใช้ภายในบ้านของ มิตซูบิซิด้อยลง มิตซูบิซิดีได้ใช้นโยบายด้านราคา พร้อมทั้งเพิ่มรุ่นใหม่ เพื่อรักษาส่วนแบ่งการตลาด ส่งผลให้ตลาดเครื่องปรับอากาศในปัจจุบันมีการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น ด้านนโยบายรัฐได้มีการลดมาตรการคุ้มครองและภาษีสรรพสามิตเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปลง แต่ยังคงพบปัญหาว่าภาษีวัตถุดิบและชิ้นส่วนพลาสติกยังคงมีอัตราที่สูงอยู่ทำให้ต้นทุนเครื่องปรับอากาศสูงตามไปด้วย ด้านภาษีมูลค่าเพิ่ม ทำให้การ โกงภาษีทำได้ยากขึ้นจากเดิมที่เสียภาษีการค้า แต่การที่ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศค้าขายในประเทศได้ต้องเสียภาษีสรรพสามิตร้อยละ 15 ในปัจจุบันอาจทำให้มีการเลี่ยงภาษีได้ ส่วนผลจากโครงการประหยัดไฟฟ้าใช้เครื่องปรับอากาศ เบอร์ 5 เป็นส่วนผลักดันให้ผู้ผลิตมาผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพในการประหยัด ไฟฟ้าพร้อมทั้งใช้เป็นจุดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิวะพล งามธนวโรทัย (2542 : 65) ได้ทำการศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อการเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศสำหรับอาคารบ้านเรือนพักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาจากตัวอย่างของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ในช่วงระยะเวลาจากเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2542 และสถานะตลาดในช่วงปี พ.ศ. 2532 ถึงปี พ.ศ. 2537 สรุปได้ดังนี้

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศ เรียงตามลำดับความสำคัญเป็นดังนี้ ปัจจัยที่มีความสำคัญที่มากที่สุดคือ ปัจจัยคุณภาพ การประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า การรับประกัน การบริการหลังการขาย เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เพิ่มเข้ามา รองลงมาคือ ปัจจัยที่มีความสำคัญมาก ได้แก่ ปัจจัยราคา รายได้ของกลุ่มตัวอย่างในขณะนั้น การส่งเสริมการขาย และตราสินค้า และปัจจัยที่มีความสำคัญปานกลางคือ ปัจจัยรูปแบบ รูปทรง ความสวยงาม สี ร้านค้าที่สะดวกใกล้ที่พักอาศัย การโฆษณา มีคนแนะนำบอกต่อมีบริการซื้อเงินผ่อน

ไวพจน์ พงสุภาณี (2544 : 8) ได้กล่าวถึงประสบการณ์ของบริษัทผู้ผลิตในการใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ดังนี้ HFC-410A ถูกนำมาใช้ครั้งแรกกับเครื่องปรับอากาศทั้งเครื่องปรับอากาศแบบใช้กับบ้านพักอาศัยและเครื่องปรับอากาศที่ใช้กับอาคารพาณิชย์ แคนเรียร์เป็นบริษัทแรกที่นำ HFC-410A มาใช้กับเครื่องปรับอากาศและผลิตภัณฑ์ดังกล่าวถูกนำไปขายในประเทศสวีเดนในเดือนพฤศจิกายน ปีค.ศ.1997 แคนเรียร์มีการร่วมทุนกับบริษัทแดวู เพื่อผลิตคอมเพรสเซอร์ชนิดใหม่ที่ใช้กับสารทำความเย็น HFC-410A ในประเทศเกาหลี บริษัทคอปแลนด์เริ่มมีการศึกษาคอมเพรสเซอร์แบบ Scroll ซึ่งใช้กับ HFC-410A ในปีค.ศ. 1998 กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศจากประเทศญี่ปุ่น เช่น มัตซึชิตะ มิตซูบิชิ และฟูจิซี เริ่มมีการนำคอมเพรสเซอร์แบบ Scroll มาใช้กับเครื่องปรับอากาศบางรุ่นแล้ว ส่วนโรงงานผลิตอื่น ๆ เช่น ฮิตาชิ ชัน โย โคชิบิว และชาร์ป มีการวางแผนที่จะนำคอมเพรสเซอร์ชนิดใหม่ที่ใช้กับสารทำความเย็น HFC-410A ภายในปี ค.ศ. 2003 ส่วนบริษัทไดกิ้นมีแผนการที่จะนำคอมเพรสเซอร์แบบ Swing ที่สามารถใช้กับ HFC-410A เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและออกผลิตภัณฑ์ใหม่ภายในปี ค.ศ. 2003 อย่างไรก็ตามการพัฒนาเครื่องปรับอากาศเพื่อให้ใช้กับสารทำความเย็น HFC-410A เป็นสาเหตุทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นเพราะว่ากระบวนการผลิตมีความซับซ้อนและมีความจำเป็นต้องควบคุมการผลิตอย่างเข้มงวด

### 2.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Wakabayashi Takeshige, MIZUNO Ko'ichi (National Res. Inst. for Pollution and Resources, 1990 Page 579 – 585) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับปัญหา สิ่งแวดล้อมโลกที่เกิดขึ้นจากการตระหนักในการใช้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนโดยศึกษาถึงการลดลงของระดับโอโซนในชั้นบรรยากาศและกลไกของการทำลายโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์ โดยพบว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการใช้สาร CFCs มีความสัมพันธ์กันกับความหนาแน่นของ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอโซนและความหนาแน่นของ CIO, มีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิของโลกจะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับที่อบอุ่นภายในปี ค.ศ. 2030 โดยที่มีแหล่งกำเนิดสาร CFCs ดังนั้นจึงควรรหาเทคโนโลยีทางเลือกใหม่เพื่อทดแทนสาร ดังกล่าวเช่นเทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่, เทคโนโลยีในการยกเลิก, การใช้สารประกอบทดแทน

Ishikawa Nobao (Tokyo Inst. of Technology, 1990 Page 495 - 498) ได้ทำการวิจัยเรื่องเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมโลกและแนวโน้มนในอนาคต โดยการศึกษาพบว่าปัจจุบันปัญหาการทำลายชั้นโอโซนที่เกิดจากก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนเป็นปัญหาที่รุนแรงระดับโลกและมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาสารทดแทนคลอรีนอะตอมซึ่งเป็นองค์ประกอบในสาร CFCs จะถูกทำลายโครงสร้างทางเคมีในชั้นสตราโตสเฟียร์ด้วยรังสี UV และทำลายชั้นโอโซนที่ทำหน้าที่ปกป้องระบบนิเวศน์ ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวเราไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้หากยังมีการใช้สาร CFCs อยู่ ดังนั้นจะต้องหาทางเลือกเพื่อทดแทน โดยควรจะเลือกสารประกอบฟลูออโรคาร์บอน (HCFCs) และไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ซึ่งมีองค์ประกอบไฮโดรเจนที่จำเป็นแก่การทดแทน ดังนั้นราคาจะเพิ่มขึ้นมากกว่าสาร CFCs อีกหลายเท่าตัวแต่ก็ไม่มีทางเลือกเนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก

Mizuno Koichi (National Res. Inst. for Pollution and Resource, 1990 Page 499 – 503) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมโลกและแนวโน้มน : เทคโนโลยีในการควบคุมการแพร่กระจายของสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน ซึ่งจากงานวิจัยพบว่าปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการป้องกันสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนที่จะไปทำลายชั้นบรรยากาศทั้งขณะใช้งานหรือหลังใช้งานสารดังกล่าว รวมถึงเทคโนโลยีในการผลิตมีความปลอดภัยพอที่จะไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมจนทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้นและโอโซนถูกทำลายจนถึงขั้นอันตราย ซึ่งได้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อนำสารดังกล่าวเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และมีการทำให้สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนสลายตัวเป็นผลสำเร็จ ซึ่งนับว่าเป็นครั้งแรกในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปกป้องการแพร่กระจายของสารดังกล่าว

Terada Fusao (Sanyo Electric Co. Ltd., 1990 Page 283 – 287) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อ การพัฒนาเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความร้อน โดยปลดสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (DDHP) ซึ่งจากการวิจัยสรุปว่า สาเหตุแห่งการถูกทำลายชั้นโอโซนจากสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนได้มีการส่งเสริมเพื่อมาตรการในการแก้ไขจากนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเครื่องปรับอากาศ DDHP ที่ทำการวิจัย ใช้พลังงานจากก๊าซที่เกิดขึ้นจากชุมชนเป็นเชื้อเพลิงทดแทน ซึ่งมีคุณลักษณะพิเศษคือให้ประสิทธิภาพสูงและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ แต่งานวิจัยยังอยู่ในขั้นของอุดมคติ ซึ่งจากแนวคิดดังกล่าวเครื่องปรับอากาศนี้จะใช้วัฏจักรแบบ Bulmeyer ซึ่งประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย 2 ลูกสูบ ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน 4 ชุด และอุปกรณ์รีไซเคิล 2 ชุด ใช้แก๊สฮีเลียมในการขับเคลื่อน ซึ่งยังอยู่ในขั้นตอนของการวิจัย

C. Direlle Baird, Michael T. Talbot ; University of Florida (2000) [Interenet]

<http://edis.ifas.ufl.edu/BODY-AE095> ได้ทำการวิจัยถึงผลกระทบจากภาวะเบียบในการควบคุมสารทำความเย็นชนิดใหม่ไว้ดังนี้

ภาวะเบียบและระบบภาษีแบบใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อปกป้องชั้นบรรยากาศทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น และมีการกำหนดมาตรการเพื่อลดการใช้สารทำความเย็นที่ใช้กับระบบทำความเย็นและปรับอากาศ สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ซึ่งเป็นสารที่ใช้มากในระบบดังกล่าว อยู่ในแผนการควบคุมปริมาณการใช้เพื่อที่จะลดความเสียหายที่มีต่อชั้นโอโซนและยังช่วยลดระดับอุณหภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น (Global Warming) ซึ่งเป็นผลมาจากการปล่อยก๊าซดังกล่าว

#### 1. สารทำความเย็นชนิดที่ทำลายชั้นโอโซน

ความเดือดร้อนจากสารทำความเย็นแบบเดิมมีสาเหตุมาจากสารเคมีเหล่านี้ทำลายชั้นโอโซนซึ่งเป็นบรรยากาศของโลกชั้นสตราโตสเฟียร์ โดยปกติจะทำหน้าที่สะท้อนรังสีอัลตราไวโอเล็ต ซึ่งเป็นสาเหตุของมะเร็งผิวหนังและทำลายการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ที่อยู่ในทะเล ที่แย่สุดคือ สาร CFC<sub>s</sub> รวมถึง R-12 R-11 และ R-115 สามารถทำลายชั้นโอโซนได้มากที่สุดและมีเสถียรภาพสูง ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีสำหรับระบบทำความเย็นแต่ในแง่ของสิ่งแวดล้อมแล้วจะแย่มากเพราะจะมีการสลายตัวที่ช้า (ประมาณ 100 ปี) จนกระทั่งลอยไปปะทะกับรังสี UV ที่เกิดจากดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความเข้มข้นสูงและอยู่ห่างจากพื้นผิวโลกประมาณ 35 ไมล์ จึงจะมีการแตกตัวของคลอรีนอะตอมทำให้เกิดความไม่สมดุลย์จึงไปดึงโมเลกุลของโอโซนเป็นเหตุทำให้ปริมาณโอโซนลดลง

สารที่ทำลายชั้นโอโซนน้อยกว่าสาร CFCs คือสารไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (HCFCs) ซึ่งจะสลายตัวได้เร็วกว่าในระดับบรรยากาศที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับสาร CFCs ดังนั้นจึงมีปริมาณคลอรีนที่ทำลายชั้นโอโซนได้น้อยกว่า ซึ่งสารทำความเย็น R-22 ที่นิยมใช้กับเครื่องปรับอากาศในที่พักอาศัยและอาคารพาณิชย์ก็รวมอยู่ในกลุ่ม HCFC และกลุ่มของสารทำความเย็นชนิดใหม่ซึ่งมีผลกระทบต่อการทำลายชั้นโอโซนต่ำจะถูกนำมาใช้แทนที่ในอนาคต

ความพยายามจากทั่วโลกในการลดปัญหาการทำลายชั้นโอโซน โดยเริ่มจากพิธีสารมอนทรีออลในปี ค.ศ.1987 ซึ่งมีความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องในการลดและจำกัดปริมาณการใช้สาร CFCs และ HCFCs จากจุดเริ่มต้นนี้เองประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการควบคุมมลพิษทางอากาศ (Clean Air Act) โดยห้ามผลิตสาร CFCs หลังจากเดือนธันวาคม ปี ค.ศ.1995 และจะต้องควบคุมปริมาณการใช้สาร HCFCs ให้ลดลงตั้งแต่ปีค.ศ. 1996 และจะต้องลดลงเป็นศูนย์ภายในปีค.ศ. 2030 ตามข้อตกลงมอนทรีออล ซึ่งจะต้องมีการบังคับอย่างเข้มงวดในการปล่อยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CFCs และ HCFCs ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ สาร CFCs อนุญาตให้นำมาใช้ได้เฉพาะนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำมาผลิตใหม่ (Remanufactured) เท่านั้น หลังจากปีค.ศ. 1996 เป็นต้นไป ดังนั้นธุรกิจการผลิตอุปกรณ์การนำสารทำความเย็นมาใช้ใหม่ถึงได้รับความนิยมน้อยลงมาก กลุ่มสารทำความเย็นที่เรียกกันว่า Azeotropes เป็นการรวมตัวของกลุ่มสารฮาโลคาร์บอน (CFCs, HCFCs และ HFCs) และสารทำความเย็นในกลุ่ม 500 เช่น R-500, R-501 และ R-502 ที่แย่งสุดมีค่าการทำลายชั้นโอโซน (ODP) ในระดับที่สูงเมื่อมีส่วนผสมของสาร CFCs ดังตัวอย่างเช่น R-502 เป็นสารทำความเย็นที่ทำให้ระบบทำความเย็นทำอุณหภูมิในระดับต่ำ ๆ ได้ดี ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างสาร R-22 ซึ่งเป็นสารกลุ่ม HCFC และ R-115 ซึ่งเป็นสารกลุ่ม CFC และต่อไปในอนาคต R-502 จะหาได้ยากขึ้น เนื่องจากมีการยกเลิกใช้สาร CFCs

## 2. สารทำความเย็นชนิดที่ไม่ทำลายชั้น โอโซน

กลุ่มสารทำความเย็นชนิดไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน ที่เรียกกันว่า HFCs เป็นสารที่ไม่มีองค์ประกอบของคลอรีน ดังนั้นจึงไม่มีผลกระทบต่อการทำลายชั้นโอโซน สารทำความเย็น R-134a เป็นสารทดแทนสารทำความเย็น R-12 จัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย ส่วนสารทำความเย็นในกลุ่มที่ไม่ใช่สารอินทรีย์และแอมโมเนีย น้ำ และไนโตรเจน ซึ่งสารกลุ่มนี้จะไม่ผลกระทบต่อการทำลายชั้นโอโซน

กลุ่มสารไฮโดรคาร์บอนเช่นมีเทน โพรเพน และบิวเทน เป็นสารทำความเย็นชนิดที่ดีในระบบปรับอากาศและทำความเย็นแต่มีข้อเสียคือติดไฟได้ง่าย ส่วนข้อดีคือไม่ทำลายชั้นโอโซน ปัจจุบันยังไม่มีการใช้งานกันมากนักในประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากจำเป็นจะต้องพัฒนาให้มีความเสี่ยงต่อการติดไฟได้น้อยลง

ในปัจจุบันได้มีการกำหนด ODP ของสารทำความเย็นแต่ละชนิดโดยใช้ปริมาณของสารคลอรีนที่อยู่ในสารทำความเย็นและระยะเวลาในการสลายตัวของสารชนิดนั้นๆ เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยเริ่มจาก R-12 ที่นำมาตราฐานมาใช้เนื่องจากสารนี้ มีผลกระทบต่อชั้นโอโซนมากที่สุด เมื่อเทียบกับสารทำความเย็นชนิดอื่นๆ เช่น R-502 ระดับของการทำลายชั้นโอโซนร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับ R-12 ขณะที่ R-22 มีระดับของการทำลายชั้นโอโซนเพียงร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับ R-12 สาร CFCs มีระดับ ODP ที่สูงเมื่อเทียบกับสาร HCFCs ถือว่า HCFCs มีระดับต่ำมาก ขณะเดียวกันสารทำความเย็นกลุ่มอื่น ๆ สาร HFCs, สารที่ไม่ใช่สารอินทรีย์และสารไฮโดรคาร์บอนมีค่าการทำลายชั้นโอโซนเป็นศูนย์ ซึ่งปัจจุบันรัฐใช้ระดับ ODP เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคือตราภาษีโดยตรง

## 3. ผลกระทบต่ออุณหภูมิของโลกที่เพิ่มขึ้น (Global Warming)

นอกเหนือจากการทำลายชั้นโอโซนแล้วสารทำความเย็นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก กล่าวคือทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น มีการประมาณการกันว่าในช่วงทศวรรษ 1980s เหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้นนั้นเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์เนื่องจากการปล่อยสาร CFCs ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศถึงร้อยละ 24 และเป็นผลมาจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง

ร้อยละ 55 แต่อย่างไรก็ตามสาร HFCs ซึ่งใช้แทนสาร CFCs และ HCFCs ก็ยังมีค่านี้อยู่แต่เมื่อเทียบกับสาร CFCs ถือว่าต่ำกว่ามากโดยข้อเท็จจริงแล้วมีการประมาณการผลกระทบจากการเปลี่ยนสารทดแทนชนิดใหม่แล้วถือว่าผลกระทบต่อระดับอุณหภูมิของโลกน้อยมาก ดังนั้นที่นักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสนใจคือการใช้เชื้อเพลิงที่มาจากฟอสซิลและการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์มากกว่า จึงมีความเป็นไปได้ในอนาคตที่จะพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากกว่า เพื่อที่จะได้ใช้พลังงานน้อยลง ซึ่งในช่วงของการพัฒนาสารทำความเย็นนี้ก็ถือเป็น โอกาสอันดีที่จะพัฒนาระบบโครงสร้างของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศไปพร้อม ๆ กัน

Inaba-Denko (1998) [Internet] <http://www.inaba-denko.eng/data/sinreibai-980130/index.htm>. ได้ระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นในการเปลี่ยนสารทำความเย็นทดแทนชนิดใหม่แทนสาร HCFC-22 ไว้ดังนี้

1. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลกจะต้องน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ ซึ่งคุณลักษณะทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ต้องการคือ

- 1.1 ศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนในชั้นบรรยากาศ (ODP) จะต้องเป็นศูนย์
- 1.2 ศักยภาพในการทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น (GWP) จะต้องลดต่ำกว่าเดิม

2. จะต้องมีความปลอดภัยที่สูงกว่าเดิม ซึ่งคุณลักษณะที่ต้องประเมินคือ

- 2.1 ความเป็นพิษจะต้องน้อยกว่าเดิมเมื่อเทียบกับ HCFC-22
- 2.2 จะต้องไม่ติดไฟหรือมีความทนทานต่อการติดไฟ

3. คุณสมบัติทางเคมีและสมรรถนะจะต้องดีกว่าเดิม ซึ่งประกอบไปด้วย

- 3.1 โครงสร้างทางเคมีจะต้องเหมือนกับ HCFC-22
- 3.2 มีความเสถียรทางความร้อนและไม่ทำปฏิกิริยากับวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของ

เครื่องปรับอากาศ

- 3.3 มีความสามารถในการทำความเย็นที่ดี, ประหยัด และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

แวดล้อม

- 3.4 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้, สามารถรักษาสภาพไว้ได้ และสามารถจัดเก็บได้

4. มีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐศาสตร์

สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนทั้ง 4 หัวข้อ คือ สาร HFC-410A ซึ่งเป็นสารทำความเย็นผสมระหว่าง HFC-32 และ HFC-125 ในอัตราส่วน 50/50 และสาร HFC-407C ซึ่งเป็นสารทำความเย็นผสมระหว่าง HFC-32, HFC-125 และ HFC-134a ในอัตราส่วน 23/25/52

สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่จะมีการใช้อย่างมากในอนาคต คือ HFC-410A ซึ่งจะใช้กับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านพักอาศัย ซึ่งจะใช้แทน HCFC-22 ให้ประสิทธิภาพทางด้านพลังงานที่เหมือนเดิม แต่ความดันจะสูงกว่าเดิม 1.6 เท่า (ที่ระดับอุณหภูมิในการทำความเย็นเท่ากัน) ส่วนสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HFC-407C ส่วนใหญ่จะใช้กับเครื่องปรับอากาศที่ใช้กับอาคารพาณิชย์ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งมีค่าความดันและประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสาร HCFC-22 สาร HFC-407C หากมีการรั่วออกนอกระบบท่อจะทำให้สาร HFC-134a (ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในสารนี้) ตกค้างในระบบท่อมากกว่าสารอื่นทำให้เกิดความไม่สมดุลย์ในโครงสร้างทำให้ความสามารถในการทำควมเย็นลดลง

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีด้านสิ่งแวดล้อม

### 2.2.1 แนวคิดการดำเนินงานด้านนิเวศเศรษฐกิจและการผลิตที่สะอาดของอุตสาหกรรม

#### ไทย (Eco-efficiency and Cleaner Production in Thailand Industries)

เครือข่ายนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย หรือ TNEC (2000) [Internet]

<http://www.pcd.go.th/Tnecc/tnecc.htm> ได้เสนอแนวคิดที่ผสมผสานการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในประเทศไทยไว้ดังนี้ “ความจำเป็นที่ต้องอาศัยความรู้จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาสนองความต้องการ ของประเทศและรองรับการแข่งขันในเวทีโลกย่อมเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้กับการดำรงอยู่ของประเทศไทย และเพื่อทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนทั้งประเทศดีขึ้น ซึ่งจากบริบทของโลกและของประเทศไทยที่กำลังเปลี่ยนไปทำให้ปัจจัยสำหรับการพัฒนาที่ยั่งยืนมีความจำเป็นอย่างยิ่งควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการ ได้เปรียบเสียเปรียบในความยั่งยืน คือการดำเนินงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) และการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) ซึ่งสามารถตอบสนองผลประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจภาคเศรษฐกิจขณะเดียวกันก็สามารถส่งเสริมรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไปพร้อมกัน แนวคิดดังกล่าวจึงเป็นลักษณะที่เอื้อประโยชน์ต่อทุกฝ่าย (Win-Win Concept) ดังนั้นรัฐบาลและภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศที่มีความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมมีอาจเพิกเฉยได้ต่อไปต่อแนวคิด Eco-efficiency และ Cleaner Production”

#### 2.2.1.1 นิเวศเศรษฐกิจ Eco-efficiency

คณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมโลก หรือ WBCSD (2545) [Internet]

<http://www.pcd.go.th/Tnecc/tnecc.htm> ได้เสนอแนวคิดและได้รับการยอมรับอย่างเป็นทางการในการประชุมสุดยอดด้านสิ่งแวดล้อม "Earth Summit" เมื่อปี ค.ศ. 1992 เป็นเครื่องมือการจัดการให้ภาคธุรกิจ มีศักยภาพในการแข่งขัน และมีวัฒนธรรมมากขึ้นควบคู่ไปกับความรับผิดชอบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรียกว่า Eco-efficiency

แนวคิดด้าน "นิเวศเศรษฐกิจ" ให้ความสำคัญที่เริ่มจากประเด็นของเศรษฐกิจก่อน โดยการดำเนินงานเพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจจะต้องก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ในขณะที่

เอกส ที่แนวคิดของ "การผลิตที่สะอาด" ไม่ได้ให้ความสำคัญโดยเริ่มต้นจากประเด็นของสิ่งแวดล้อมก่อน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยให้การดำเนินงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มผลผลิตในภาคเศรษฐกิจด้วย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและการผลิตที่สะอาดจะสามารถปกป้องสิ่งแวดล้อม ในขณะที่เดียวกันก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ ช่วยให้กระบวนการผลิตในทุกภาคมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นให้ผลกำไรมากกว่าและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการดำเนินงานด้านนิเวศเศรษฐกิจมี 7 ประการคือ

1. ลดการใช้ทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิตและการบริการ
2. ลดการใช้พลังงานในการผลิตและการบริการ
3. ลดการระบายสารพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม
4. เสริมสร้างศักยภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่
5. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน
6. เพิ่มอายุของผลิตภัณฑ์
7. เพิ่มระดับการให้บริการแก่ผลิตภัณฑ์และเสริมสร้างธุรกิจบริการ

#### 2.2.1.2 การผลิตที่สะอาด Cleaner Production

โครงการสิ่งแวดล้อมสหประชาชาติ หรือ UNEP (2545) [Internet]

<http://www.environment.gov.au/epg/environe/cecp/tools.html> ได้เสนอแนวคิด โดยที่ริเริ่มในปี ค.ศ. 1989 เป็นการประยุกต์และผสมผสานกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อปกป้องหรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิต สินค้าหรือผลิตภัณฑ์และการบริการจนกระทั่งถึงขั้นตอนการกำจัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมแนวคิดกระบวนการผลิตที่มีการประหยัดวัตถุดิบและพลังงาน ไม่ใช้วัตถุดิบที่เป็นพิษ ลดปริมาณและความเป็นพิษของของเสียทุกชนิดที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีการลดผลกระทบต่ออย่างครบถ้วนทุกขั้นตอนในวงจรชีวิตของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่ชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต ไปจนถึงการกำจัดเมื่อหมดอายุการใช้งาน

เครื่องมือสำคัญที่จะช่วยทำให้ Cleaner Production ประสบผลสำเร็จมีดังนี้

1. Life Cycle Assesment (LCA)
2. Public Environmrnt Reporting
3. Environment Indicators
4. Industrial Ecology
5. Codes of Practice
6. Environmental Audits
7. Environmental Management Systems (EMS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Environmental Accounting
9. Design for Environment
10. Environmental Labeling
11. Performance Based Contracting (PBC)
12. Eco-Efficiency
13. Environmental Tax

## 2.2.2 เทคโนโลยีและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก

มนจันทร์ เมฆชน และ ชีรภาพ เจริญวิริยะภาพ. (2542 : 67-70) กล่าวว่าสิ่งแวดล้อมโลกอาจแบ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการคือ บรรยากาศ แผ่นดิน และมหาสมุทร ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบรองรับการมีอยู่ และเติบโตของพืชและสัตว์ ประกอบกันเป็นสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ในปัจจุบันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่น่าเป็นห่วง และยังมีการใช้เทคโนโลยีมากขึ้นเท่าใด การเพิ่มขึ้นของประชากรก็มากขึ้นเท่านั้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็มากขึ้นเป็นเงาตามตัว สิ่งแวดล้อมได้ปรากฏอาการเสื่อมโทรมลงทุกวัน นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรผู้ชำนาญอันเป็นเลิศ ประคิษฐ์คิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านั้นขึ้นมา กำลังวิตกกังวลกันว่าความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของมนุษย์กำลังจะกลายเป็นดาบสองคมที่หันมาทำลายมนุษยชาติเสียเอง ซึ่งบางครั้งกว่าที่จะรู้ถึงผลข้างเคียง บรรยากาศของโลกก็ถูกทำลายไปมากแล้ว ดังตัวอย่างของสารซีเอฟซี (CFC = Chlorofluoro carbon)

### 2.2.2.1 สาเหตุการลดลงของชั้นโอโซนในบรรยากาศ

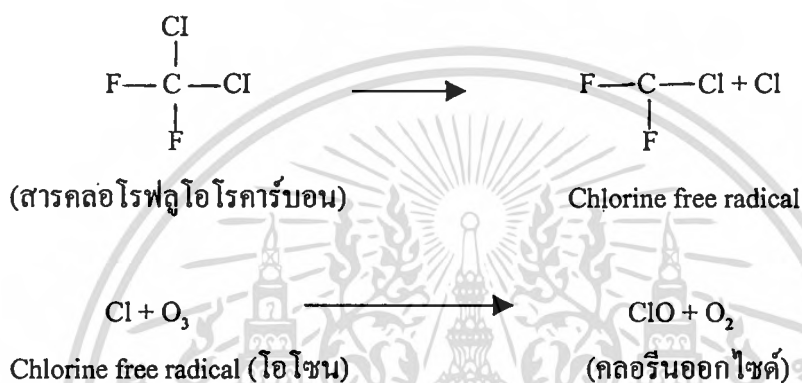
แก๊สโอโซนชั้นบางๆ ในบรรยากาศในชั้นสตราโทสเฟียร์ซึ่งห่อหุ้มโลกกำลังเป็นปัญหาสำคัญระดับโลก ชั้นโอโซนนี้มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในโลกรวมทั้งมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นตัวคอยดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) ชนิดบี (B) จากดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร โดยกลุ่มแก๊สโอโซนจะจับตัวกันเป็นชั้นอยู่ในบรรยากาศเหนือโลก สูงขึ้นไปจากพื้นโลกประมาณ 16-48 กิโลเมตร ชั้นของโอโซนสามารถกรองแสงที่เป็นอันตรายจากดวงอาทิตย์ได้ถึง ร้อยละ 99 รังสี UV-B เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกเพราะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคในระบบต่าง ๆ ของมนุษย์ รวมถึงก่อผลกระทบต่อพืชและระบบนิเวศ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้ทำลายชั้นของโอโซนทำให้เกิดช่องโหว่ของโอโซนขึ้นในทวีปออสเตรเลียและทวีปอเมริกาใต้โดยมีสาเหตุจาก

1. สารซีเอฟซี ในปี ค.ศ. 1920 นักวิทยาศาสตร์ค้นพบสารเคมีซึ่งมีคุณสมบัติแต่มีโทษมหันต์แฝงอยู่ในตัวมันเองตัวหนึ่งเรียกกันว่า คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน หรือเรียกสั้นๆ ว่า สารซีเอฟซี สารเคมีตัวนี้ประกอบขึ้นโดย คลอรีน ฟลูออรีนและคาร์บอน เป็นสารที่ไม่มีพิษ รวมตัวเข้ากับสารชนิดอื่นได้ยาก แต่สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ง่ายในอุณหภูมิต่ำและมีสภาพเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

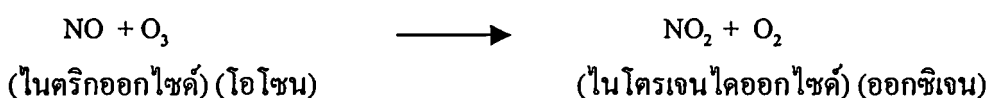
จนวันที่ดี ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวนี้เองที่ทำให้สารเคมีตัวนี้ได้รับความนิยมใช้เป็นตัวทำความสะอาดในตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ และใช้เป็นตัวขับเคลื่อนเครื่องแรงดันในกระป๋องสเปรย์ชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบในการผลิตโฟมชนิดต่างๆ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันอีกด้วย สารนี้เริ่มทำตลาดในปี ค.ศ. 1951 แต่นักวิทยาศาสตร์เพิ่งพบในปี ค.ศ. 1970 ว่าสารนี้เมื่อแตกตัวโดยแสงแดด จะได้แก๊สคลอรีน ซึ่งจะไปทำลายชั้นของโอโซน ดังสมการ

### แสงอัลตราไวโอเล็ต



ปฏิกิริยามีได้สิ้นสุดลงเท่านี้ เพราะ โมเลกุลของคลอรีนออกไซด์สามารถเข้าทำปฏิกิริยากับอะตอมของออกซิเจนแล้วได้ผลผลิตเป็นอะตอมของคลอรีนกลับคืน มา แล้วสามารถกลับเข้าทำปฏิกิริยาทำลายโอโซนได้เป็นลูกโซ่ และผลที่ตามมาก็คือ ปริมาณโอโซนในบรรยากาศจะมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ นักวิทยาศาสตร์พบว่าสารซีเอฟซี 1 โมเลกุล สามารถทำลายโอโซนได้ 100,000 โมเลกุล สารกลุ่มนี้สามารถคงตัวอยู่ในบรรยากาศได้นานนับ 100 ปี และใช้เวลาถึง 15 ปีกว่าจะเดินทางไปทำลายโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์ นอกจากนี้โมเลกุลของสารซีเอฟซีสามารถที่จะดูดซับความร้อนไว้ได้มากกว่าโมเลกุลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ถึง 20,000 เท่า ดังนั้นมันจึงเป็นตัวปัญหาสำคัญอีกตัวหนึ่งที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก

2. จากการบินของเครื่องบินเจ็ทผ่านชั้นสตราโตสเฟียร์ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเครื่องบินที่ใช้ความเร็วสูง เช่น ซุปเปอร์โซนิค (Supersonic) สามารถทำลายชั้นของโอโซนโดยการปลดปล่อยแก๊สไนตริกออกไซด์ (NO) จากเครื่องยนต์ แก๊ส NO จะทำปฏิกิริยากับโอโซน ได้แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) และออกซิเจน (O<sub>2</sub>) ดังสมการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การระเบิดของอาวุธนิวเคลียร์ต่าง ๆ ในบรรยากาศ ก็สามารถปลดปล่อยแก๊ส NO ไปทำลายโอโซนได้ นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยในโครเจนต่างๆ ซึ่งเพิ่มปริมาณมากขึ้นก็สามารถทำลายโอโซนในบรรยากาศได้ เพราะปุ๋ยในโครเจนสามารถเปลี่ยนรูปไปเป็นแก๊ส NO ได้เช่นกัน

#### 4. การใช้ปุ๋ยในโครเจน

##### 2.2.2.2 ผลของการทำลายชั้นโอโซนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโลก

###### (1) ผลกระทบของการทำลายชั้นโอโซนต่อพืช

ผลกระทบของการทำลายชั้นโอโซนต่อพืชพรรณจะมีสาเหตุมาจากปริมาณความเข้มของรังสี UV-B ที่สามารถผ่านชั้นบรรยากาศลงมาสู่ผิวโลกได้มากขึ้น ผลกระทบต่อเนื่องจาก UV-B ที่มีต่อพืชจะมีความแตกต่างกันในลักษณะเฉพาะหลายปัจจัย ทั้งในพืชเดียวกันและต่างชนิดกัน แต่โดยทั่วไปแล้ว รังสี UV-B จะมีผลทำให้ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสงของพืชลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการลดปริมาณ โพรตีน (เอ็นไซม์) ในใบพืช และการลดการสร้างสารคลอโรฟิลล์ (chlorophylls) รวมถึงมีผลให้พื้นที่ผิวของใบไม้ลดลง นอกจากนี้ผลกระทบที่สำคัญต่อระบบนิเวศของโลก คือ การที่พืชแต่ละชนิดมีความไวต่อปริมาณรังสี UV-B ที่แตกต่างกัน โดยพบว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะได้รับผลกระทบจากรังสี UV-B น้อยกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ ขณะเดียวกันพืชพวก C3 (พืชทั่วๆ ไปเช่น ถั่วเหลือง มันฝรั่ง) จะได้รับผลกระทบมากกว่าพืชพวก C4 (พืชพวกหญ้าเช่นหญ้าแฝก ข้าวฟ่าง) ดังนั้น ในท้ายสุดการเพิ่มขึ้นของรังสี UV-B จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิด และสัดส่วนของพืชที่มีอยู่ในระบบนิเวศวิทยาดั้งเดิมบน โลก รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยอื่น ๆ ทั้งปัจจัยที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตด้วย

###### (2) ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

รังสี UV-B ที่ความยาวคลื่น 200-290 นาโนเมตร สามารถถูกดูดซับโดยผิวหนังชั้นสตราตัมคอนนีอัม (stratum corneum) ของผิวหนัง และกระจกตา ส่วนรังสี UV-B ที่ความคลื่นมากขึ้นสามารถก่อผลเสียต่อเนื้อใต้ผิวหนัง (dermis) เลนส์ตาและจอภาพ ดังนั้นโดยทั่วไปอวัยวะที่จะได้รับผลกระทบจะเป็นผิวหนังและดวงตา ดังนั้น โรคที่เกิดจากรังสีดังกล่าวจะเป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะทั้งสอง เช่น โรคเยื่อตาอักเสบ (photokeratoconjunctivitis), โรคต้อกระจก (cataract), โรคผื่นแดง (erythema), โรคผื่นซึ่งเป็นระยะแรกของมะเร็งที่ผิวหนัง (pre-malignant), โรคมะเร็งที่ผิวหนัง (malignant), โรคผื่นที่ผิวหนัง (skin lesions) และการลดลงของภูมิคุ้มกัน (suppression of immunity) การศึกษาของ UNEP (1991)\* ประเมินไว้ว่าการลดลงของชั้นโอโซนประมาณร้อยละ 1 จะเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งผิวหนังพวก basal cell carcinoma และ squamous cell carcinoma เพิ่มขึ้นในมนุษย์ร้อยละ  $2.0 \pm 0.5$  และ  $3.5 \pm 1.0$  ตามลำดับ (\*UNEP. 1991. Environmental Effects Panel Report Pursuant to Article 6 of Montreal Protocol, August 1991.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### (3) แนวทางการแก้ไขการลดลงของชั้นโอโซนในบรรยากาศ

ในการลดปัญหาของชั้นโอโซนที่ถูกทำลายไป องค์การสหประชาชาติ (United Nations) ได้จัดให้มีการประชุมกันในปี ค.ศ. 1987 เพื่อลดปัญหานี้และได้จัดทำข้อตกลงระหว่างประเทศร่วมกันเรียกว่า Montreal Protocol ต่อมาในปี ค.ศ. 1990 มีการประชุมกันอีกครั้งหนึ่งและตกลงที่จะเลิกใช้สารซีเอฟซีในปี ค.ศ. 2000 นอกจากนี้เพื่อแก้ไขชั้นของโอโซนที่ถูกทำลายไป นักวิทยาศาสตร์ได้ผลิตม่านโอโซนเทียมขึ้น เพื่อทดแทนชั้นของโอโซนที่ถูกทำลายไป

#### 2.2.3 แนวคิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เกษม จันทรแก้ว และคณะ (2542 : 130-131) กล่าวว่า การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องเข้าใจถึงสิ่งดังต่อไปนี้

1. หลักการอนุรักษ์ คือ การใช้แบบยั่งยืน การฟื้นฟูสิ่งที่เสื่อมโทรม และการสงวนของทรัพยากร

2. วิธีการอนุรักษ์ ซึ่งมี 8 วิธีการ คือ การใช้ การเก็บกัก การรักษา/ซ่อมแซม การฟื้นฟู การพัฒนา การป้องกัน การสงวน และการแบ่งเขต

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำได้หลายทางด้วยกัน คือ

1. อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากการใช้ทรัพยากรเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและซ่อมมีมลพิษเกิดขึ้น ในขณะเดียวกันก็สามารถใช้เทคโนโลยีในการบำบัด/กำจัดของเสียที่เกิดขึ้นได้ แต่จำเป็นต้องเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละมลพิษ

2. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้การศึกษาและจริยธรรม มลพิษ/ของเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรมาใช้ บางครั้งผู้ที่ก่อให้เกิดมลพิษ/ของเสียอาจไม่ทราบ หรือทราบแต่ขาดจริยธรรม จึงไม่ได้หาทางป้องกันมลพิษที่จะเกิดขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สิ่งแวดล้อมศึกษาเข้ามาช่วยในการศึกษา และให้เกิดจริยธรรมที่ดีมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม

3. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้กฎหมาย มลพิษที่เกิดขึ้นถ้าผู้ก่อให้เกิดมลพิษขาดจริยธรรม ไม่น่าเทคโนโลยีที่ช่วยบำบัด/กำจัดมลพิษมาใช้ เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องนำข้อบังคับทางกฎหมายมาช่วยควบคุม/บังคับให้ผู้ก่อให้เกิดมลพิษจำเป็นต้องปฏิบัติตาม

ดังนั้นการที่จะช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประชาชนทุกคนรวมถึงภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาคและระดับโลกจะต้องมีส่วนร่วม โดยต้องเข้าใจถึงหลักการและวิธีการอนุรักษ์ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมหรืออยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการบำบัด/กำจัดมลพิษที่เกิดขึ้น ให้การศึกษาแก่ประชาชนให้มี จริยธรรมที่ดี ตลอดจนต้องเข้าใจบทบาทและหน้าที่ที่เกี่ยวเนื่องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามรัฐธรรมนูญที่กำหนดขึ้นของแต่ละประเทศ รวมทั้งทราบถึงกฎหมาย พระราชบัญญัติ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบ ถ้าประชาชนทุกคนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและภาคอุตสาหกรรมปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัดก็จะทำให้ประชาชนทุกคนที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมโลกเดียวกันมีคุณภาพชีวิตที่ดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## โครงสร้างทั่วไปของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

### 3.1 ความเป็นมาของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของไทย

ประเทศไทยเราริเริ่มนำเข้าเครื่องปรับอากาศครั้งแรกในปี พ.ศ.2473 ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศซีห้อแคเรียร์โดยการนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา เป็นเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ เช่น ตามโรงพยาบาลนครเครื่องปรับอากาศเครื่องแรกติดที่โรงพยาบาลนครเฉลิมกรุง ติดตั้งในปีพ.ศ. 2474 แต่เกิดภาวะปฏิวัติในปีพ.ศ. 2475 เมื่อภาวะสงบจึงเปิดใช้จริงในปี 2476 และ ติดตั้งตามโรงแรมใหญ่ๆ ในขณะนั้น เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนยังไม่เคยเห็น ในระหว่างสงครามเวียดนามเริ่มปี พ.ศ. 2508-2513 เราเริ่มเน้นแอร์ติดหน้าต่างมากยิ่งขึ้น โดยทหารสหรัฐอเมริกานำมาใช้และมีขายในร้านปลอดภาษีของทหารสหรัฐอเมริกา การใช้ยังไม่แพร่หลายมากนัก และการนำเข้ายังต้องเสียภาษีศุลกากรพิกัด 84.12 ในอัตราสูงถึงร้อยละ 80 เพราะเครื่องปรับอากาศถือว่าเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยไม่มีความจำเป็นในขณะนั้นเครื่องปรับอากาศชนิดหน้าต่าง ถือเป็นเครื่องปรับอากาศครบชุดสมบูรณ์ (Self-Condense) เราเริ่มรู้จักเครื่องปรับอากาศแยกส่วนประมาณปี พ.ศ. 2510-2511 ซึ่งห้างหุ้นส่วนจำกัด กุลธรเอนจิเนียริง (ชื่อขณะนั้น) ซึ่งเป็นผู้แทนนำเข้าของบริษัทเทคัมเซออเมริกา ได้ส่งคอนเดนซิงยูนิตแบบใช้กับห้องเย็นเพื่อใช้เป็นห้องเก็บนมสด, ผักผลไม้, ดอกไม้ และชุดคอนเดนซิง (High Temp) นี้ในทางพิกัดอัตราศุลกากรไม่ถือว่าเป็นเครื่องครบชุดสมบูรณ์ จัดเป็นเครื่องทำความเย็นอื่นๆ จัดเข้าพิกัด 84.15 เสียภาษีอัตราร้อยละ 15 เมื่อนำไปทดลองกับ Chiller Unit (Fan Coil) ปรากฏว่าใช้ได้เป็นผลดีมาก ประหยัดไฟกว่าแอร์แบบติดหน้าต่าง เครื่องเดินเงียบ ทนทาน ดูแลรักษาง่าย สะดวก อีกทั้งราคายังถูกกว่าแอร์ชนิดติดหน้าต่าง เพราะภาษีถูกกว่าจึงมีผู้นิยมใช้แพร่หลายมากขึ้น ทำให้ธุรกิจของห้างฯ กุลธร ขยายตัวมากขึ้น และการนำเข้าก็เริ่มมากขึ้นแต่ก็ยังไม่ทันต่อความต้องการของตลาด จึงเริ่มส่งชิ้นส่วนเข้ามาเพื่อประกอบภายในประเทศ และเมื่อมีผู้นิยมมากยิ่งขึ้นประกอบให้ไม่ทันต่อความต้องการ มีผู้ขอซื้ออะไหล่ชิ้นส่วนนำไปประกอบเอง ชิ้นส่วน ที่สำคัญได้แก่ คอมเพรสเซอร์ซีห้อเทคัมเซอจากอเมริกา มอเตอร์ไฟฟ้าซีห้อยูนีเวอร์แซลจากอเมริกา วาล์วปิดเปิด, ไทม์มอร์และคอนเดนเซอร์ซีห้อเอสเซส คาปาซิเตอร์ประเภทสตาร์ทและรันซีห้อมัลเลอร์ เทอร์โมสตัทซีห้อแรนโก้ ไบพัด, โบรเวอร์ และวาล์วซีห้อเรฟเลอร์ ฯลฯ อะไหล่อุปกรณ์เหล่านี้มีคุณภาพดีราคาถูกในสหรัฐอเมริกาและมีขายพร้อม จึงทำให้มีผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศแยกส่วนมากขึ้นและเป็นที่มาของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศ ในประเทศไทยจนทุกวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 โครงสร้างการผลิต

### 3.2.1 กระบวนการผลิต

#### 3.2.1.1 ลักษณะการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศ

เป็นการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ที่ได้จากการผลิตเอง หรือซื้อจากผู้ผลิตรายอื่น การผลิตและการประกอบเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านพักอาศัย จะมีลักษณะการผลิตดังนี้

1. ผลิตและประกอบชิ้นส่วนย่อยเป็นผลิตภัณฑ์หลัก เช่นการประกอบ Fan Coil Unit ซึ่งรวมถึงแผงส่งลมเย็น คอยล์เย็น (Evaporator) และพัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ เป็นต้น ก่อนที่จัดส่งให้โรงงานหรือผู้ผลิตรายใหญ่ต่อไป ซึ่งมีทั้งผู้ผลิตที่เป็นคนไทยและต่างประเทศ
2. ผลิตและประกอบในลักษณะครบวงจร (Manufacturing) โดยเริ่มจากการขึ้นรูปของโครงสร้าง (Chassis) จนถึงขั้นตอนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนส่งจำหน่าย โดยเป็นการผลิตของผู้ประกอบการรายใหญ่ ซึ่งมีน้อยและส่วนใหญ่เป็นของชาวต่างประเทศ

#### 3.2.1.2 ขั้นตอนการผลิตที่สำคัญ

1. ประกอบท่อทองแดงเข้ากับแผ่นอลูมิเนียม ซึ่งใช้เป็นคอยล์ในการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ในกรณีที่เปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ เช่น HFC-407c และ HFC-410A จะต้องมีการควบคุมความปนเปื้อน (Contamination) เช่น ความชื้นและน้ำมันที่ตกค้างจากการขึ้นรูป Heat Exchanger ในกระบวนการผลิตอย่างเข้มงวด เนื่องจากสารดังกล่าวมีจุดเดือดต่ำเป็นเหตุให้เกิดการอุดตันในระบบได้ง่าย ในกระบวนการนี้จะต้องมีการทำความสะอาดด้วยสาร HCFC 141-b ซึ่งเป็นสาร ODS หากมีการขกเลิกจะต้องหาสารทดแทน เช่น AF-2A ในกรณีที่เปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ เช่น HFC-407c และ HFC-410A ความหนาของท่อทองแดงจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากความดันเพิ่มขึ้นถึง 1.1 และ 1.6 เท่าตามลำดับเมื่อเทียบกับ HCFC-22 ซึ่งเป็นสารแบบเดิม ทำให้ต้นทุนค่าวัสดุดิบและต้นทุนการผลิตในกระบวนการนี้สูงขึ้น
2. นำแผ่นโลหะเหล็กและสังกะสี มาทำการตัด พับ ปั้น เชื่อมและตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนนำไปพ่นสี เป็นขั้นตอนเริ่มแรก และส่งเข้าประกอบย่อย
3. คิดคำนวณความร้อนเข้ากับ โครง และต้องผ่านการตรวจสอบก่อนประกอบจริง ซึ่งหากมีการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่จนวนจะต้องเป็นชนิดใหม่เนื่องจากสารดังกล่าวความดันสูงกว่าเดิม 1.6 เท่าของ R-22 เป็นเหตุให้อุณหภูมิสูงขึ้นตามมา
4. ประกอบคอยล์ร้อน (Outdoor Unit) ซึ่งได้แก่ แผงระบายความร้อน (Outdoor Heat Exchanger) พัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์เข้าด้วยกัน ในกรณีที่เปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ เช่น R407c และ R410A จะต้องมีการควบคุมความชื้นในกระบวนการผลิตและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบคอมเพรสเซอร์เป็นพิเศษ รวมถึงจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำมันคอมเพรสเซอร์เป็นชนิดใหม่ด้วย

5. ประกอบคอยล์เย็น (Indoor Unit) ซึ่งได้แก่ Evaporator (Indoor Heat Exchanger) และพัดลมซึ่งจับด้วยมอเตอร์

6. ติดตั้งส่วนที่เป็นอุปกรณ์ควบคุม เช่น Switch, Thermostat, Relay

7. นำอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งผ่านการประกอบย่อย ได้แก่ การประกอบ Switch, Thermostat, Relay, Fan Motor, Hot & Cold Radiator, Compressor & Tubing, Insulation, Sheet Metal สำเร็จรูปเข้ามาสู่กระบวนการประกอบขั้นสุดท้าย

8. ดำเนินการ Vacuum เพื่อลดความชื้น และอัดสารทำความเย็นชนิดที่ต้องการก่อนส่งเข้ากระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากต่อการควบคุมกระบวนการผลิตเพราะหากมีความชื้นตกค้างเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่เย็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่จะมีผลกระทบต่ออย่างมาก

### 3.2.1.3 การตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานในการผลิตมาตรฐานสากลและมาตรฐานของแต่ละกลุ่มประเทศ เช่น ISO 5151 JIS-C 9612 JIS-B 8615 เป็นต้นโดยมีการตรวจสอบที่สำคัญดังนี้

1. ทดสอบสมรรถนะ (Performance Test) ของเครื่องปรับอากาศ เช่น ประสิทธิภาพในการทำความเย็น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ เสียง การสั่นสะเทือนและทดสอบกรณีโอเวอร์โหลด

2. ตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Safety Test) เช่น การรั่วทางไฟฟ้า (Leakage Current) ทดสอบความทนทานต่อไฟฟ้าแรงสูงและความเป็นฉนวน

3. ตรวจสอบการทำงานของมอเตอร์พัดลม เช่น ความเร็วรอบ กระแส การสั่นสะเทือน

4. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ควบคุม เช่น ของเทอร์โมสตัทรีโมทคอนโทรล และสวิทช์ควบคุมความดันซึ่งมาตรฐานในการควบคุมความดันจะต้องเพิ่มขึ้นจากเดิมกรณีที่มีการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่

5. ตรวจสอบการรั่วของสารทำความเย็นซึ่งมาตรฐานในการควบคุมการรั่วจะต้องเพิ่มขึ้นจากเดิมกรณีที่มีการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ รวมถึงจะต้องมีการเปลี่ยนเครื่องมือในการตรวจสอบการรั่วของสารทำความเย็นใหม่เนื่องจากสารชนิดใหม่เป็นสารประเภท HFC ไม่มีองค์ประกอบของคลอรีนที่เครื่องมือชนิดเดิมตรวจพบได้

6. ตรวจสอบโครงสร้างภายนอกเพื่อยืนยันความถูกต้องครั้งสุดท้ายก่อนส่งบรรจุลงกล่องเพื่อเตรียมส่งจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 โครงสร้างต้นทุนการผลิต

ไทยต้องพึ่งพาวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศโดยเฉพาะผู้ผลิตรายย่อย ขณะที่ผู้ผลิตรายใหญ่จะมีข้อได้เปรียบที่สามารถผลิตเองได้บางส่วนและมีตลาดวัตถุดิบที่แน่นอน ผู้ผลิตรายย่อยไม่สามารถใช้หรือสั่งซื้อวัตถุดิบในประเทศได้เพราะจำนวนการสั่งซื้อขั้นต่ำมีน้อย ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะผลิตเพื่อป้อนผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศรายใหญ่ วัตถุดิบที่จำเป็นได้แก่ คอมเพรสเซอร์ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันมีบริษัทที่ผลิตคอมเพรสเซอร์ที่ใช้กับสารทำความเย็นชนิดใหม่ในประเทศน้อยรายมากทำให้ผู้ผลิตแก้ไขปัญหามาโดยการนำเข้ามาประกอบ ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ผู้ผลิตบางรายจึงแก้ปัญหาโดยผลิตเฉพาะ Indoor Unit อย่างเดียวเท่านั้นส่วน Outdoor Unit จะผลิตที่บริษัทแม่ที่อยู่ต่างประเทศที่มีเทคโนโลยีการผลิตและความพร้อมที่สูงกว่า

ตามรายงานการศึกษาโครงสร้างต้นทุนเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังขนาด 12,000 บีทียู/ชม. ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กล่าวถึงโครงสร้างต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศ ชนิดติดผนัง ขนาด 12,000 บีทียู/ชม. ประกอบด้วยต้นทุนค่าวัตถุดิบและชิ้นส่วน ประมาณร้อยละ 85.62 จำแนกเป็นต้นทุนวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบนำเข้าโดยตรงร้อยละ 55.56 และวัตถุดิบและชิ้นส่วนในประเทศและนำเข้าโดยอ้อมร้อยละ 30.06 และต้นทุนค่าแรงงานและค่าจัดการ ประมาณร้อยละ 14.38

#### 3.2.2.1 ชิ้นส่วนและวัตถุดิบสำคัญที่ยังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ

1. สารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศและในกระบวนการผลิต เช่น HCFC-22 HCFC-141b ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ถึงร้อยละ 100 เนื่องจากในประเทศไม่สามารถผลิตได้
2. คอมเพรสเซอร์ มีสัดส่วนอยู่ถึงร้อยละ 28.34 ของต้นทุนวัตถุดิบ และอัตราอากรขาเข้าร้อยละ 20 ในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากสารทำความเย็นชนิดใหม่ไม่สามารถใช้กับคอมเพรสเซอร์แบบเดิมได้และมีผู้ผลิตคอมเพรสเซอร์ในประเทศที่ใช้สารดังกล่าวมีน้อยราย
3. มอเตอร์ มีสัดส่วนร้อยละ 13.27 ของต้นทุนวัตถุดิบและมีอัตราอากรขาเข้าร้อยละ 10 ในปัจจุบัน
4. ชิ้นส่วนไฟฟ้า มีสัดส่วนร้อยละ 10.58 ของต้นทุนวัตถุดิบ และอัตราอากรขาเข้าร้อยละ 20 ในปัจจุบัน
5. แผ่นอลูมิเนียม มีสัดส่วนร้อยละ 13.27 ของต้นทุนวัตถุดิบ และมีอัตราอากรขาเข้าร้อยละ 10 ในปัจจุบัน

#### 3.2.2.2 สำหรับวัตถุดิบและชิ้นส่วนสำคัญที่ใช้ในประเทศ

1. ท่อทองแดง มีสัดส่วนร้อยละ 10.02 ของต้นทุนวัตถุดิบ
2. พลาสติก ABS มีสัดส่วนร้อยละ 5.97 ของต้นทุนวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ได้ลดการพึ่งพิงวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากต่างประเทศลง ไทยมีวิวัฒนาการที่สามารถผลิตวัตถุดิบในประเทศได้เพิ่มขึ้น เช่น Compressor, Compressor Sheet Steel & Shape Steel, Aluminium Fins, Plastic Parts, Insulation, Painting, Refrigerant & Oil, Packing, Condensing Coil, Cooling Coil, Blowers, Fan Housing และ Blades ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญ ส่งผลให้สัดส่วนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนในประเทศเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 70-80 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด

### 3.2.2.3 ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็น

สถาบัน ARI ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านต้นทุนที่เกิดจากการเปลี่ยนสารทำความเย็น HCFC-22 เป็น HFC-410A ซึ่งใช้กับเครื่องปรับอากาศชนิดบ้านเรือนอาศัย พบว่าเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นถึง \$65/Unit รายละเอียดของส่วนประกอบหลักที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นแสดงดังตารางที่ 3.1 ซึ่งมีการประมาณการว่าในปี ค.ศ.2000 สมาชิกของ ARI จะมีการส่งออก 6.3 ล้านเครื่อง ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น \$409,500,000

ในกรณีของคอมเพรสเซอร์ที่ทำให้ต้นทุนสูงเนื่องจากคอมเพรสเซอร์จะต้องการความดันได้สูงกว่าเดิม 1.6 เท่า ดังนั้นวัสดุที่ใช้ทำโครง (Shell) จะต้องหนากว่าเดิมและต้องมีการเปลี่ยนน้ำมันคอมเพรสเซอร์ เป็นแบบ polyester lubricant ส่วนต้นทุนของสารทำความเย็น กรณีของสาร HCFC-22 และ HFC-410A มีราคาเท่ากับ \$1.00/lbs และ \$3.00/lbs ตามลำดับ จากความดันของ HFC-410A ที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการออกแบบ Expansion device ใหม่ ส่วนของ Filter drier จะต้องมีขนาดใหญ่กว่าเดิมเพื่อควบคุมความชื้นเป็นพิเศษเนื่องจากการเปลี่ยนน้ำมันคอมเพรสเซอร์และสารทำความเย็น

ตารางที่ 3.1 ต้นทุนต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนสารทำความเย็นเป็น HFC-410A

| ลำดับ | ส่วนประกอบ ของเครื่องปรับอากาศ | ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (\$) |
|-------|--------------------------------|-------------------------|
| 1     | HFC – 410A Compressor          | 30                      |
| 2     | HFC – 410A Refrigerant         | 20                      |
| 3     | Expansion device               | 10                      |
| 4     | Filter drier                   | 5                       |
|       | ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (\$/Unit)   | 65                      |

ที่มา : Energy Condervation Program for Consumer Products: Central A/C and HPs, ARI, page 3

### 3.3 สถานะการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศไทย

#### 3.3.1 ภาพรวมการผลิตและการตลาดในส่วนของโรงงานผลิต รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กำลังการผลิตโดยประมาณ 4,500,000 เครื่อง/ปี ซึ่งเป็นบริษัทของคนไทยจำนวน 1,500,000 เครื่อง/ปี และบริษัทต่างประเทศประมาณ 3,000,000 เครื่อง/ปี
2. ขยายภายในประเทศร้อยละ 15 ส่งออกต่างประเทศร้อยละ 85 ตลาดส่วนใหญ่อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น
3. ปัญหาด้านการผลิตโดยที่โรงงานผู้ผลิตของคนไทยมีขนาดเล็ก และการแข่งขันภายในประเทศ/ต่างประเทศสูง ซึ่งเสียเปรียบผู้ผลิตรายใหญ่ ที่มีบริษัทแม่อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีบริษัทเครือข่ายกระจายอยู่ทั่วภูมิภาคของโลก เช่นบริษัทเครือข่ายอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาที่มีค่าแรงถูก วัตถุดิบถูกและต้นทุนในการจัดการต่อสิ่งแวดล้อมที่ต่ำกว่าเนื่องจากมาตรฐานยังไม่เข้มงวด แต่มีบริษัทแม่ (Head Office) อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ทำให้ต้นทุนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ต่ำและทำได้เร็วกว่า โดยเฉพาะประเด็นปัญหา การผลิตเครื่องปรับอากาศที่ต้องใช้สารทำความเย็น 3 ชนิดในเวลาเดียวกัน (HCFC-22 HFC-407C และ HFC-410A) ทำให้ต้องมีการพัฒนากระบวนการผลิตมากขึ้นก็เป็นอีกปัญหาหนึ่ง

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ทำให้ประเทศประหยัดเงินตราไม่ต่องานนำเข้าจากต่างประเทศเป็นเงินกว่าปีละ 10,000 ล้านบาท และส่งออกนำเข้าเงินตราปีละกว่า 20,000 ล้านบาท

#### 3.3.2 ผลผลิต

รายได้ประชาชาติจากการผลิตอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในประเทศ มีความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมสินค้าอุตสาหกรรมของประเทศทั้งหมดเพิ่มขึ้นทุกปี เมื่อพิจารณามูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมนี้พบว่ามีขนาดเพิ่มขึ้นมาก จาก 1,890.1 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2531 หรือร้อยละ 0.2 ของผลผลิตอุตสาหกรรมทั้งหมด เพิ่มขึ้นเป็น 50,757.5 ล้านบาท ในปีพ.ศ. 2538 หรือร้อยละ 1.6 ของผลผลิตอุตสาหกรรมทั้งหมดของประเทศ เนื่องจากการขยายตัวของความต้องการบริโภค ในประเทศด้านอสังหาริมทรัพย์ ตามภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตในอัตราสูงอย่างต่อเนื่องหลายปีติดต่อกันทำให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งความต้องการด้านโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้น และการขยายตัวของสำนักงานและศูนย์การค้าเพื่อรองรับการเติบโตด้านเศรษฐกิจ นอกจากนี้จะสามารถสนองตอบต่อความต้องการของตลาดในประเทศแล้ว ยังมีความต้องการด้านการส่งออกที่เพิ่มขึ้นเพราะการขยายฐานการผลิตของต่างประเทศโดยเฉพาะญี่ปุ่น ทำให้การผลิตขยายตัวและสามารถลดต้นทุนการผลิตอันเนื่องจากการประหยัดต่อขนาด

### 3.3.3 เครื่องหมายการค้า

ผู้ผลิตที่เป็นชาวต่างประเทศเข้ามาลงทุนทำการผลิตในลักษณะการร่วมทุนมีการใช้เครื่องหมายการค้าของประเทศผู้ร่วมทุน รูปแบบและเทคโนโลยีจากบริษัทแม่ทั้งจากค่ายญี่ปุ่น, สหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป กำลังการผลิตรวมกันประมาณร้อยละ 50 ของผู้ผลิตทั้งหมด โดยในแต่ละปีจะผลิตประมาณ 4.5 ล้านเครื่องต่อปี รวมชื่อผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศสำคัญ ในปี พ.ศ. 2544 ผู้ผลิตทั้ง 3 ค่าย มีกำลังการผลิตรวมกัน 3 ล้านเครื่อง ใช้กำลังการผลิตประมาณร้อยละ 60-70 ของกำลังการผลิตจริง

กลุ่มผู้ผลิตรายย่อยจนถึงค่อนข้างใหญ่ จะมีกำลังการผลิตในช่วง 10,000-100,000 เครื่องต่อปี มีกำลังการผลิตรวมกันประมาณ 215,000 เครื่องต่อปี และมีการใช้กำลังการผลิตประมาณร้อยละ 60 ของกำลังการผลิตจริง จะมีโรงงานที่เป็นคนไทยอยู่ประมาณ 35-40 โรงงาน ซึ่งมีความสามารถในการผลิตป้อนตลาดในประเทศและส่งออก

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบในประเทศ ซึ่งมีทั้งผู้ผลิตคนไทยและเป็นผู้ผลิตจากต่างประเทศ ทั้งขนาดการผลิตที่มีขนาดใหญ่ไปจนถึงขนาดย่อม มีผู้ผลิตจำนวนประมาณ 60 กว่าราย ซึ่งเป็นจำนวนผู้ผลิตที่รวบรวมได้จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมและสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) โดยมีผู้ผลิตประมาณ 44 ราย เป็นผู้ผลิตที่ถือหุ้นโดยคนไทยทั้งหมด และมีกำลังการผลิตรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 1,500,000 เครื่องต่อปี ส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตขนาดกลางและเล็กค่อนข้างมาก ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุสำคัญสามประการ ประการแรก อุตสาหกรรมชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในไทยมีพื้นฐานค่อนข้างดี ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศสามารถหาซื้อชิ้นส่วนในไทยได้ค่อนข้างครบ ประการที่สอง เทคโนโลยีของการประกอบหรือการผลิตเครื่องปรับอากาศนั้นเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนนัก ผู้ผลิตไทยสามารถเรียนรู้และนำมาใช้โดยไม่ต้องพึ่งพานักลงทุนต่างชาติ และประการที่สาม เนื่องจากรัฐบาลถือว่าเครื่องปรับอากาศเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย จึงมีการเก็บภาษีสรรพสามิต โดยปัจจุบันเก็บในอัตรา ร้อยละ 15 การเก็บภาษีสรรพสามิตทำให้ราคาเครื่องปรับอากาศค่อนข้างสูง และผู้ผลิตบางรายสามารถหลีกเลี่ยงภาษีสรรพสามิตได้ง่าย โดยเฉพาะผู้ผลิตรายเล็กรายย่อย ด้วยสาเหตุสำคัญสามประการนี้ ทำให้มีผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศจำนวนมาก และส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่คนไทยเป็นเจ้าของ

#### 3.3.3.1 ผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าญี่ปุ่น

ผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าญี่ปุ่น จะผลิตตามนโยบายของบริษัทแม่ ซึ่งได้แก่ ไคกัน มิตซูบิชิ-อิเล็กทริก โตชิบา มิตซูบิชิ-เฮฟวีดีวตี้ ฮิตาชิ ฟุจิตซี ซัยโจ และชาร์ป

#### 3.3.3.2 ผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าของสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป

ผู้ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าของสหรัฐอเมริกาหรือสหภาพยุโรปจะผลิตโดยใช้ลิขสิทธิ์หรือการร่วมลงทุนกับประเทศนั้น ๆ ได้แก่ แคลเรียร์ เทรน และ ยอร์ก

เอกส... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3.3 ผู้ผลิตที่เป็นคนไทยมีเครื่องหมายการค้าเป็นของตนเอง

บริษัทไทยที่มีเครื่องหมายการค้าเป็นของตนเอง ได้แก่ ยูนิแอร์ เซ็นทรัลแอร์ อามิน่า เอ็นจิเนียร์ แชนไฟฟ์ แอคม่า และนิคโก้ โดยชั้นแรกจะนำชิ้นส่วนเข้ามาประกอบจนสามารถพัฒนา รูปแบบและคุณภาพสินค้าเป็นของตนเอง การผลิตต่อมาได้ใช้ส่วนประกอบที่ผลิตได้ในประเทศ ผลิตเพื่อป้อนตลาดในประเทศและส่งออก แต่การส่งออกของบริษัทขนาดเล็กและขนาดกลางยังมี ปัญหาในการมีเครื่องหมายการค้าของตนเอง เพราะต้นทุนในการดำเนินการค่อนข้างสูงด้านการ ปรับปรุง ประสิทธิภาพให้ได้มาตรฐานและด้านการตลาดรวมถึงบริการหลังการขาย

สำหรับรายละเอียดของโรงงานเครื่องปรับอากาศในไทยสามารถจะแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

#### (1) กลุ่มบริษัทของคนไทย

มีตั้งแต่ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และอุตสาหกรรมในครอบครัวมีอยู่เป็นจำนวนมาก และเท่าที่สามารถรวบรวมชื่อและตราผู้ผลิตที่เป็นนิติบุคคลไทยอยู่ประมาณ 44 บริษัท รายละเอียดตาม ตารางที่ 3.2 ซึ่งมีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้นประมาณ 1,500,000 เครื่อง/ปี ในปี พ.ศ. 2541 ผลิต ประมาณร้อยละ 30 จำนวน 44 ราย รวม 450,000 เครื่อง/ปี โดยที่ขายภายในประเทศ 250,000 เครื่อง และขายต่างประเทศ 200,000 เครื่อง

ตารางที่ 3.2 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นนิติบุคคลไทย

| ชื่อบริษัท                                    | เครื่องหมายการค้า |
|---|-------------------|
| UNIFAB EQUIPMENT CO., LTD.                    | UNI-AIRE          |
| บริษัท บันดลอุตสาหกรรม จำกัด                  | SAIJO DENKI       |
| PAN-TICOON                                    | CENTRAL-AIR       |
| บริษัท ยูนิโก้ โพรดักส์ จำกัด                 | AMENA             |
| AEROMASTER GROUP CO., LTD.                    | AEROMASTER        |
| EMINENT AIR (THAILAND) CO., LTD.              | EMINENT           |
| FIRM GROUP CO., LTD.                          | SEASON            |
| บริษัท พิฑูรย์ เอ็นจิเนียร์ริง จำกัด (THAICO) | ENGINEER          |
| บริษัท ฟุจิเจนรัล ซัพพลาย จำกัด               | FUJIBISHI         |
| SIAM A.R.I. CO., LTD.                         | SENATOR           |
| บริษัท สิรรัฐอุปกรณ์ จำกัด                    | FIJI              |

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

| ชื่อบริษัท                                      | เครื่องหมายการค้า |
|---|-------------------|
| S.C. SIAM CO., LTD. (มนตรี)                     | GENERATOR         |
| P.P.J. ENGINEERING CO., LTD.                    | STAR AIR          |
| บริษัท สยามเซลล์ แอนด์ ซัพพลาย จำกัด            | UNI MASTER        |
| SETPOINT (THAILAND) CO., LTD.                   | SETPOINT          |
| C.N.E. ENGINEERING CO., LTD.                    | SUPREME           |
| C.P. GROUP (1994) CO., LTD.                     | AIR-RICH          |
| AIR-CON MFG. CO., LTD.                          | -                 |
| PROTEMP ENGINEERING CO., LTD.                   | PROTEMP           |
| ADMIRALY THAILAND CO., LTD.                     | ADMIRAL           |
| บริษัท ไตรตัน แอร์ ซัพพลาย จำกัด                | PANABISHI         |
| SAPPHIRE CO., LTD.                              | SAPPHIRE          |
| BITWISE (THAILAND) CO., LTD.                    | FAIR              |
| O.T.Y. AIR CO., LTD.                            | DAIBASHI          |
| TCS INDUSTRIES CO., LTD.                        | COMFORT           |
| VINAI ENGINEERING CO., LTD.                     | VIRA              |
| บริษัท เทพคุ้มครอง จำกัด                        | KENT              |
| โรงงานสีวะกันท์                                 | SILVER            |
| THAIPHOLDEE INDUSTRIAL CO., LTD.                | DELTA AIRE        |
| AC DISTAR CO., LTD.                             | DISTAR            |
| บริษัท คู่สร้างอุตสาหกรรม จำกัด                 | PANDA             |
| บริษัท เย็นทรัพย์ อินเตอร์เนชั่นแนล กรุ๊ป จำกัด | AIR-MATE          |
| บริษัท เอส.ที. โอ.อินคัสทรี จำกัด               | OZO-NE            |
| บริษัท วาไรตี้ ซัพพลาย จำกัด                    | AMI               |
| บริษัท เอื้อวิทยาอุตสาหกรรม จำกัด               | FRIEDRICH         |
| BANYONG ENGINEERING LTD., PART                  | MASTER            |
| T.S.P. ELECTRONIC CO., LTD.                     | HYUNDAI           |
| T.A. AIR CO., LTD.                              | UNION-AIR         |
| BETTER LIVING (THAILAND) CO., LTD.              | AIR-TEMP          |
| C AIRCON CO., LTD.                              | GRAND             |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

| ชื่อบริษัท   | เครื่องหมายการค้า      |
|--|------------------------|
| บริษัท จังสยาม เอ็นจิเนียริง จำกัด<br>TEMP MASTER CO., LTD.          | ATLANTIC<br>TEMPMASTER |
| บริษัท ไพรซ์พัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด<br>BANGKOK AIR CONDITION CO., LTD. | FRESH<br>SANTEC        |

ที่มา : สมาคมเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศแห่งประเทศไทย

## (2) กลุ่มบริษัทขนาดใหญ่จากประเทศญี่ปุ่น แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่จากประเทศญี่ปุ่น

| ชื่อบริษัท   | เครื่องหมายการค้า        |
|--|--------------------------|
| บริษัท มิตซูบิชิ เฮฟวี อินดัสตรีส์-มหาจักร แอร์คอนดิชันเนอร์ จำกัด       | MITSUBISHI<br>HEAVY DUTY |
| บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริก จำกัด  | MITSUBISHI ELECTRIC      |
| บริษัท ไดกินอินดัสตรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด<br>SHARP APPLIANCES (THAILAND) | DAIKIN<br>SHARP          |
| บริษัท โตชิบา-แกเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด                                 | TOSHIBA                  |
| บริษัท ฟุจิสึ เฮนอร์ล (ประเทศไทย) จำกัด                                  | FUITSU                   |
| บริษัท บันดลอุตสาหกรรม จำกัด   | SEIJO DENKI              |
| บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด                      | HITACHI                  |

ที่มา : สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

## (3) กลุ่มบริษัทขนาดใหญ่จากกลุ่มประเทศยุโรปและอเมริกา

แสดงคังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าเครื่องปรับอากาศที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่จากประเทศยุโรปและอเมริกา

| ชื่อบริษัท                                  | เครื่องหมายการค้า |
|---|-------------------|
| บริษัท ขอร์ก อินคัสเทรียล (ประเทศไทย) จำกัด | YORK              |
| บริษัท แอมแอร์ ประเทศไทย จำกัด              | TRANE             |
| บริษัท ลิงค์ कार्‌ไรล จำกัด                 | CARRIER           |

ที่มา : สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

บริษัทขนาดใหญ่จากต่างประเทศ 10 บริษัท มีกำลังการผลิตรวมประมาณ 3,000,000 เครื่อง/ปี ขายภายในประเทศตั้งแต่ร้อยละ 5-20 นอกจากนั้นส่งออกไปขายต่างประเทศบางบริษัทส่งออกร้อยละ 100

## 3.3.3 ผู้ผลิตส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ

ผู้ผลิตส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ ผู้ประกอบการรายใหญ่มีความสามารถในการผลิตสูงและส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบในประเทศประมาณร้อยละ 70-80 ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9002 โดยจะผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนเอง เพื่อป้อนโรงงานเครื่องปรับอากาศในประเทศ และผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนเอง เพื่อป้อนโรงงานเครื่องปรับอากาศในประเทศ และผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าของบริษัทต่างประเทศ เพื่อประกอบเป็นเครื่องปรับอากาศสำหรับส่งออก การมีเครื่องหมายการค้าเป็นของตนเองเป็นสิ่งสำคัญ ในการพัฒนาขีดความสามารถให้ได้มาตรฐาน เพื่อปรับตัวเข้าสู่การแข่งขันในเขตการค้าเสรีอาเซียน และการรวมตัวกับบริษัทในอาเซียนเพื่อสร้างเครื่องหมายการค้าของอาเซียนเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

## 3.3.4.1 คอมเพรสเซอร์

คอมเพรสเซอร์ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศปัจจุบันมีโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์อยู่ในประเทศไทยถึง 8 ราย ซึ่งแสดงคังตารางที่ 3.5

### ตารางที่ 3.5 ชื่อบริษัทและเครื่องหมายการค้าโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ในประเทศ

| ชื่อบริษัท  | เครื่องหมายการค้า |
|---|-------------------|
| บริษัท กุศลนครบี จำกัด (มหาชน)                                | TECUMCHE          |
| บริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด (มิตซูบิชิเฮฟวี-ทาคอม) | MITSUBISHI        |
| บริษัท ไคกิน อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด (DIT)              | DAIKIN            |
| บริษัท สยามคอมเพรสเซอร์อุตสาหกรรม จำกัด (SCI)                 | MITSUBISHI        |
| บริษัท คอปแลนด์ (ประเทศไทย) จำกัด                             | COPELAND          |
| บริษัท ซัน โย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด                   | SANYO             |
| บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ จำกัด                      | HITACHI           |
| บริษัท ไคกิน คอมเพรสเซอร์ อินดัสทรีส์ จำกัด (DCI)             | DAIKIN            |

ที่มา : สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กลุ่มบริษัทดังกล่าวมีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้นประมาณ 10 ล้านหน่วย/ปี การพัฒนาของอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ทำให้ต้นทุนในการผลิตเครื่องปรับอากาศลดลง ซึ่งเป็นที่มาที่ทำให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศเติบโตขึ้นได้ในปัจจุบันนี้ กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่เป็นคนไทยส่วนใหญ่ใช้คอมเพรสเซอร์ของ MITSUBISHI ส่วนผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศจากค่ายต่างประเทศที่มีโรงงานผลิตคอมเป็นของตนเอง เช่น ไคกิน ฮิตาชิ มิตซูบิชิ จะใช้คอมเพรสเซอร์ซึ่งเป็นแบรนด์เนมของตนเองส่วนผู้ผลิตที่ไม่มีโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ส่วนหนึ่งจะนำเข้า และที่เหลือก็จะใช้คอมเพรสเซอร์ที่ผลิตในประเทศแต่ไม่ยึดติดกับแบรนด์เนมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมทางด้านราคาและสมรรถนะที่ลูกค้าต้องการเป็นด้านหลัก เช่น ชาร์ป ฟุจิซี ส่วนหนึ่งใช้คอมเพรสเซอร์ของไคกิน ในทางกลับกัน ไคกินก็ใช้คอมเพรสเซอร์ของ มิตซูบิชิ ทั้งจาก SCI และ THACOM เป็นต้น

#### 3.3.4.2 ส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ

นอกจากคอมเพรสเซอร์แล้วยังมีโรงงานผลิตชิ้นส่วนอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของเครื่องปรับอากาศตามลำดับ เช่น โรงงานผลิตมอเตอร์ไฟฟ้า โรงงานผลิตท่อทองแดง โรงงานผลิตฉนวนความเย็น โรงงานผลิตวาล์ว โรงงานผลิตใบพัด-โบล์เวอร์ โรงงานคอยล์ร้อน-คอยล์เย็นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างของโรงงานที่ผลิตคอยล์เช่น บริษัทไทยออสเนอร์ จำกัด บริษัทเทอร์ค (ประเทศไทย) จำกัด (โตโยเรคเอดเจอร์) บริษัทพี เอส. เอ. อินเตอร์สูลติง จำกัด

ในรอบ 30 ปี อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ/ตู้เย็นได้ขยายขึ้นเป็นอันมาก โดยมีชิ้นส่วนอุปกรณ์ผลิตขึ้นภายในประเทศทั้งสิ้น จึงมีผู้ตั้งโรงงานขนาดเล็กขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ มีการแข่งขันอย่างรุนแรงเมื่อเศรษฐกิจตกต่ำ โรงงานเหล่านี้ต่างก็ประสบปัญหาเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 สถานะการส่งออก

#### 3.4.1 รูปแบบการส่งออก

##### 3.4.1.1 ภาพรวม

การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในระยะเริ่มแรก มูลค่าการส่งออกมีเพียง เล็กน้อย กล่าวคือ ระหว่างปี พ.ศ. 2518-2521 ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นส่งออก มูลค่าส่งออกมีเพียง 2.3-8.3 ล้านบาท การส่งออกได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในช่วงปี พ.ศ. 2531-2534 มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศขยายตัวระดับสูงมากเฉลี่ยร้อยละ 171 ต่อปี การส่งออกขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2537-2538 อัตราขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 40 ต่อปี จากนั้น ในปี พ.ศ. 2539 อัตราการส่งออกเริ่มขยายตัวในอัตราที่ลดลงเหลือร้อยละ 17 และต่อเนื่องถึงปี พ.ศ. 2540 ในอัตราร้อยละ 17

ปี พ.ศ. 2540 ไทยสามารถส่งออกเครื่องปรับอากาศจำนวน 3,395,555 เครื่อง มูลค่า 23,870.7 ล้านบาท ปริมาณและมูลค่าขยายตัวเพิ่มสูงกว่าปี พ.ศ. 2539 ร้อยละ 2.8 และ 17.2 ตามลำดับ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยขึ้น มีการปรับปรุงคุณภาพสินค้าจนเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ

ปี พ.ศ. 2541 ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศ 3,629,212 เครื่อง มูลค่า 29,560.3 ล้านบาท ซึ่งแสดงดังตารางที่ 3.6 ปริมาณและมูลค่าขยายตัวเพิ่มสูงกว่าปี พ.ศ. 2540 ร้อยละ 6.9 และ 23.8 ตามลำดับ เป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยขึ้น มีการปรับปรุงคุณภาพสินค้า จนเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ และตลาดแม่ของบริษัทร่วมทุนได้พยายามช่วยเหลือด้าน การส่งออกแทนการหกดตัวของตลาดในประเทศ แม้ว่าตลาดหลักของไทย เช่น ฮองกง และสิงคโปร์ จะประสบปัญหาภาวะเศรษฐกิจ แต่ไทยก็สามารถส่งออกไปยัง ตลาดหลัก เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และประเทศแถบตะวันออกกลางได้เพิ่มขึ้น

##### 3.4.1.2 การส่งออกเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังหรือหน้าต่าง

เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ปริมาณส่งออก ปี พ.ศ. 2540 จำนวน 1,501,891 เครื่อง มูลค่า 11,105.9 ล้านบาท ปริมาณและมูลค่าส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่ง หรือร้อยละ 44.2 และ 46.5 ของปริมาณและมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ตลาดส่งออกสำคัญ ได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์ สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย

ปี พ.ศ. 2541 ปริมาณส่งออกลดลงร้อยละ 6.1 ขณะที่มูลค่าส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.1 ตลาดส่งออกสำคัญที่ลดลงคือ ฮองกง และสิงคโปร์ เพราะภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัว

ตารางที่ 3.6 การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย ปี 2531-2540

| ปี<br>(พ.ศ.) | ปริมาณ<br>(พันเครื่อง) | มูลค่า<br>(ล้านบาท) |
|--------------|------------------------|---------------------|
| 2531         | 150                    | 363.5               |
| 2532         | 51                     | 330.4               |
| 2533         | 261                    | 1474.8              |
| 2534         | 715                    | 4049.1              |
| 2535         | 1207                   | 6605.6              |
| 2536         | 1428                   | 7358                |
| 2537         | 2214                   | 12228.6             |
| 2538         | 3231                   | 17352               |
| 2539         | 3303                   | 20335.7             |
| 2540         | 3396                   | 23870.7             |

ที่มา : กรมศุลกากร

ตารางที่ 3.7 การนำเข้าเครื่องปรับอากาศของโลก ในปี พ.ศ. 2532-2536

|                  | 2532     | 2533     | 2534     | 2535     | 2536     |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| รวม              | 5,398.00 | 5,591.00 | 6,185.00 | 7,935.00 | 8,002.00 |
| เอเชีย           | 1,589.00 | 1,542.00 | 2,292.00 | 3,461.00 | 3,635.00 |
| - ฮังการี        | 415.00   | 396.00   | 663.00   | 1,217.00 | 1,199.00 |
| - สิงคโปร์       | 159.00   | 177.00   | 257.00   | 355.00   | 427.00   |
| - จีน            | 171.00   | 122.00   | 187.00   | 297.00   | 389.00   |
| - ซาอุดีอาระเบีย | 110.00   | 99.00    | 180.00   | 301.00   | 287.00   |
| - ญี่ปุ่น        | 65.00    | 66.00    | 221.00   | 211.00   | 251.00   |
| - อเมริกา        | 112.00   | 118.00   | 135.00   | 145.00   | 159.00   |
| - ไทย            | 30.00    | 43.00    | 58.00    | 52.00    | 69.00    |
| ยุโรป            | 1,521.00 | 2,060.00 | 1,943.00 | 2,286.00 | 2,021.00 |
| - เยอรมนี        | 304.00   | 454.00   | 252.00   | 328.00   | 265.00   |
| - สเปน           | 132.00   | 226.00   | 282.00   | 387.00   | 259.00   |
| - สหราชอาณาจักร  | 238.00   | 298.00   | 246.00   | 220.00   | 253.00   |
| สหรัฐฯ           | 755.00   | 688.00   | 597.00   | 718.00   | 761.00   |
| แคนาดา           | 762.00   | 705.00   | 640.00   | 700.00   | 741.00   |
| ประเทศอื่น ๆ     | 771.00   | 596.00   | 713.00   | 770.00   | 844.00   |

ที่มา : International Trade Statistics year Book 1993, United Nation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 มูลค่าการนำเข้าและอัตราการเจริญเติบโตของเครื่องปรับอากาศทั่วโลก

| มูลค่าการนำเข้า ช่วงปี พ.ศ 2532 – 2536 |          |          |          |          |          |        |        |        |        |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
|  | 2532     | 2533     | 2534     | 2535     | 2536     | 2533   | 2534   | 2535   | 2536   |
| รวม                                    | 5,398.00 | 5,591.00 | 6,185.00 | 7,935.00 | 8,002.00 | 3.58   | 10.62  | 28.29  | 0.84   |
| เอเชีย                                 | 1,589.00 | 1,542.00 | 2,292.00 | 3,461.00 | 3,635.00 | -2.96  | 48.64  | 51.00  | 5.03   |
| - ฮองกง                                | 415.00   | 396.00   | 663.00   | 1,217.00 | 1,199.00 | -4.58  | 67.42  | 83.56  | -1.48  |
| - สิงคโปร์                             | 159.00   | 177.00   | 257.00   | 355.00   | 427.00   | 11.32  | 45.20  | 38.13  | 20.28  |
| - จีน                                  | 171.00   | 122.00   | 187.00   | 297.00   | 389.00   | -28.65 | 53.28  | 58.82  | 30.98  |
| - ซาอุดีอาระเบีย                       | 110.00   | 99.00    | 180.00   | 301.00   | 287.00   | -10.00 | 81.82  | 67.22  | -4.65  |
| - ญี่ปุ่น                              | 65.00    | 66.00    | 221.00   | 211.00   | 251.00   | 1.54   | 234.85 | -4.52  | 18.96  |
| - อเมริกา                              | 112.00   | 118.00   | 135.00   | 145.00   | 159.00   | 5.36   | 14.41  | 7.41   | 9.66   |
| - ไทย                                  | 30.00    | 43.00    | 58.00    | 52.00    | 69.00    | 43.33  | 34.88  | -10.34 | 32.69  |
| ยุโรป                                  | 1,521.00 | 2,060.00 | 1,943.00 | 2,286.00 | 2,021.00 | 35.44  | -5.68  | 17.65  | -11.59 |
| - เยอรมนี                              | 304.00   | 454.00   | 252.00   | 328.00   | 265.00   | 49.34  | -44.49 | 30.16  | -19.21 |
| สหรัฐฯ                                 | 755.00   | 688.00   | 597.00   | 718.00   | 761.00   | -8.87  | -13.23 | 20.27  | 5.99   |
| แคนาดา                                 | 762.00   | 705.00   | 640.00   | 700.00   | 741.00   | -7.48  | -9.22  | 9.38   | 5.86   |
| ประเทศอื่น ๆ                           | 771.00   | 596.00   | 713.00   | 770.00   | 844.00   | -22.70 | 19.63  | 7.99   | 9.61   |

ที่มา : International Trade Statistics year Book 1993, United Nation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 มูลค่าการนำเข้าและสัดส่วนของเครื่องปรับอากาศทั่วโลก

|                     | มูลค่าการนำเข้า |          |          |          |          | ร้อยละของเครื่องปรับอากาศทั่วโลก |        |        |        |        |
|---------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                     | 2532            | 2533     | 2534     | 2535     | 2536     | 2532                             | 2533   | 2534   | 2535   | 2536   |
| <b>รวม</b>          | 5,398.00        | 5,591.00 | 6,185.00 | 7,935.00 | 8,002.00 | 100.00                           | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| <b>เอเชีย</b>       | 1,589.00        | 1,542.00 | 2,292.00 | 3,461.00 | 3,635.00 | 29.40                            | 27.60  | 37.10  | 43.60  | 45.40  |
| - ฮองกง             | 415.00          | 396.00   | 663.00   | 1,217.00 | 1,199.00 | 7.70                             | 7.10   | 10.70  | 15.30  | 15.00  |
| - สิงคโปร์          | 159.00          | 177.00   | 257.00   | 355.00   | 427.00   | 2.90                             | 3.20   | 4.20   | 4.50   | 5.30   |
| - จีน               | 171.00          | 122.00   | 187.00   | 297.00   | 389.00   | 3.20                             | 2.20   | 3.00   | 3.70   | 4.90   |
| - ซาอุดีอาระเบีย    | 110.00          | 99.00    | 180.00   | 301.00   | 287.00   | 2.00                             | 1.80   | 2.90   | 3.80   | 3.60   |
| - ญี่ปุ่น           | 65.00           | 66.00    | 221.00   | 211.00   | 251.00   | 1.20                             | 1.20   | 3.60   | 2.70   | 3.10   |
| - อเมริกา           | 112.00          | 118.00   | 135.00   | 145.00   | 159.00   | 2.10                             | 2.10   | 2.20   | 1.80   | 2.00   |
| - ไทย               | 30.00           | 43.00    | 58.00    | 52.00    | 69.00    | 0.60                             | 0.80   | 0.90   | 0.70   | 0.90   |
| <b>ยุโรป</b>        | 1,521.00        | 2,060.00 | 1,943.00 | 2,286.00 | 2,021.00 | 28.20                            | 36.80  | 31.40  | 28.80  | 25.30  |
| - เยอรมนี           | 304.00          | 454.00   | 252.00   | 328.00   | 265.00   | 5.60                             | 8.10   | 4.10   | 4.10   | 3.30   |
| - สเปน              | 132.00          | 226.00   | 282.00   | 387.00   | 259.00   | 2.40                             | 4.00   | 4.60   | 4.90   | 3.20   |
| - สหราชอาณาจักร     | 238.00          | 298.00   | 246.00   | 220.00   | 253.00   | 4.40                             | 5.30   | 4.00   | 2.80   | 3.20   |
| <b>จักร</b>         |                 |          |          |          |          |                                  |        |        |        |        |
| <b>สหรัฐฯ</b>       | 755.00          | 688.00   | 597.00   | 718.00   | 761.00   | 14.00                            | 12.30  | 9.70   | 9.00   | 9.50   |
| <b>แคนาดา</b>       | 762.00          | 705.00   | 640.00   | 700.00   | 741.00   | 14.10                            | 12.60  | 10.30  | 8.80   | 9.30   |
| <b>ประเทศอื่น ๆ</b> | 771.00          | 596.00   | 713.00   | 770.00   | 844.00   | 14.30                            | 10.70  | 11.50  | 9.70   | 10.50  |

ที่มา : International Trade Statistics year Book 1993, United Nation

### 3.4.2 ตลาดส่งออก

#### 3.4.2.1 ญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นเป็นตลาดเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบสำคัญอันดับหนึ่งของไทย ปีพ.ศ. 2540 ไทยสามารถส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบมีมูลค่า 3,550.3 ล้านบาท จำแนกเป็นเครื่องปรับอากาศ 2,461.1 ล้านบาท และส่วนประกอบ 1,089.7 ล้านบาท หรือสัดส่วนร้อยละ 69.3 และ 30.7 ของมูลค่าส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบทั้งหมด แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2539 มูลค่าการส่งออกปี พ.ศ. 2540 ลดลงร้อยละ 26.7 เนื่องจากในระยะ 2 ปีก่อนเกิดภาวะร้อนจัดในญี่ปุ่นส่งผลให้ญี่ปุ่นนำเข้าเครื่องปรับอากาศจำนวนมากผิดปกติ

ประเภทเครื่องปรับอากาศที่ส่งออกไปญี่ปุ่นมาก ได้แก่ เครื่องปรับอากาศแบบติดผนังหรือหน้าต่าง เครื่องปรับอากาศแบบมีหน่วยความเย็นรวมอยู่ด้วย เครื่องปรับอากาศแบบไม่มีหน่วยความเย็นรวมอยู่ด้วย และเครื่องปรับอากาศแบบที่มีวาล์วเปลี่ยนวงจรเย็น และร้อน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของไทยในญี่ปุ่น มีแนวโน้มลดลงจากที่เคยครองตลาดเป็นอันดับหนึ่งสัดส่วนร้อยละ 30.2 ในปี พ.ศ. 2539 เหลือร้อยละ 22.9 ในปี พ.ศ. 2540 และในช่วงปีพ.ศ. 2541 (ม.ค.-มิ.ย.) ไทยเสียส่วนแบ่งตลาดให้กับสาธารณรัฐประชาชนจีนและสหรัฐอเมริกาอย่างรวดเร็ว โดยมีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 21.4 รองจาก ซึ่งมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30.1 และ 26.9 ตามลำดับ

ด้านฐานะการแข่งขันของไทยในตลาดญี่ปุ่น ญี่ปุ่นเป็นตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศที่สำคัญของไทย ปี พ.ศ. 2540 มูลค่านำเข้าเครื่องปรับอากาศของญี่ปุ่นจากประเทศไทยเริ่มลดลงจากที่เคยเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 28.8 ในปี พ.ศ. 2539 เป็นการลดลงร้อยละ 17.8 โดยมี สาธารณรัฐประชาชนจีนมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากร้อยละ 9.4 ในปี พ.ศ. 2539 เป็นร้อยละ 18.8 ในปี พ.ศ. 2540 และร้อยละ 30.1 ในปี พ.ศ. 2541 (ม.ค.-มิ.ย.) และมีสหรัฐอเมริกาเป็นคู่แข่งสำคัญ ซึ่งมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 18.8 ในปี พ.ศ. 2540 เป็นร้อยละ 26.9 ในปี พ.ศ. 2541 (ม.ค.-มิ.ย.) ตลาดญี่ปุ่นจึงเป็นตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงระหว่าง สาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา และไทย ส่วนมาเลเซียซึ่งเคยเป็นคู่แข่งสำคัญของไทยในตลาดญี่ปุ่นมีส่วนแบ่งตลาดลดลงจากสัดส่วนร้อยละ 22.1 ในปี พ.ศ. 2540 เป็นร้อยละ 9.8 ในปี พ.ศ. 2541 (ม.ค.-มิ.ย.) เพราะไทยยังมีศักยภาพการผลิตสูงกว่ามาเลเซีย กล่าวคือ ปี พ.ศ. 2539 ไทยมีกำลังการผลิตประมาณ 2.80 ล้านเครื่อง ขณะที่มาเลเซียมีกำลังการผลิตเพียง 2.64 ซึ่งต่ำกว่าไทยร้อยละ 6.1

#### 3.4.2.2 ฮองกง

มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปฮ่องกง มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นจาก 1,544.3 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2536 เป็น 3,552.9 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2540 อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2539 ร้อยละ 1.4

ในด้านส่วนแบ่งการตลาด ประเทศที่ครองส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศในฮ่องกง คือ ญี่ปุ่น มีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 29.4 เป็นอันดับหนึ่ง และมาเลเซียครองส่วนแบ่งเป็นอันดับสอง ร้อยละ 14.2 สำหรับไทย ครองส่วนแบ่งเป็นอันดับ 3 ร้อยละ 10.6 สูงกว่าสหรัฐอเมริกาและสิงคโปร์ ส่วนแบ่งตลาดของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ขณะที่ญี่ปุ่นและมาเลเซียซึ่งเป็นคู่แข่งสำคัญของไทยมีส่วนแบ่งการตลาดลดลง

#### 3.4.2.3 สิงคโปร์

สิงคโปร์เป็นตลาดส่งออกสำคัญอันดับสองของไทย การส่งออกไปสิงคโปร์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 721.2 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2536 เป็น 3,204.3 ล้านบาท และ 3,177.7 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2538 และ ปี พ.ศ. 2539 ตามลำดับ เนื่องจากในปี พ.ศ. 2540 สิงคโปร์มีโครงการก่อสร้างอาคารเพื่อใช้เป็นที่ทำงานและโครงการเคหะ และการส่งออกไปประเทศที่สาม สิงคโปร์จึงนำเข้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบจากไทยมีมูลค่า 4,120.0 ล้านบาท เพิ่มสูงกว่าปี พ.ศ. 2539 ร้อยละ 29.7

ในด้านส่วนแบ่งตลาด ไทยมีส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศในสิงคโปร์เป็นอันดับ 3 รองจากมาเลเซียและญี่ปุ่น แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนแบ่งตลาดของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลาด โดยเพิ่มจากร้อยละ 7.6 ในปี พ.ศ. 2535 เพิ่มร้อยละ 23.3 ในปี พ.ศ. 2539 ในขณะที่มาเลเซียซึ่งเป็น คู่แข่งสำคัญของไทยและมีความได้เปรียบด้านการขนส่ง ซึ่งอยู่ใกล้กว่าไทยกลับมีส่วนแบ่งตลาด ลดลง คือ ลดลงจากอัตราร้อยละ 40.2 ในปี พ.ศ. 2535 เหลือเพียงร้อยละ 27.5 ในปี พ.ศ. 2539 สำหรับญี่ปุ่นซึ่งเป็นคู่แข่งขั้นสำคัญอีกรายหนึ่งของไทยรองจากมาเลเซีย ก็มีแนวโน้มส่วนแบ่ง ตลาดลดลงจากร้อยละ 39.1 ในปี พ.ศ. 2535 เหลือเพียงร้อยละ 25.2 ในปี พ.ศ. 2539 แสดงให้เห็นว่า ศักยภาพการแข่งขันของไทยในตลาดสิงคโปร์มีแนวโน้มที่ดีขึ้น

#### 3.4.2.4 สหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกาเป็นตลาดเครื่องปรับอากาศที่สำคัญของไทยอีกตลาดหนึ่ง ในระหว่าง ปี พ.ศ. 2535-2539 มูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากไทยมีอัตราการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น ในปี พ.ศ. 2540 ไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศไปสหรัฐอเมริกา มูลค่า 1,912.6 ล้านบาทหรือร้อยละ 7.0 ของมูลค่า การส่งออกเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ประเภทเครื่องปรับอากาศที่ส่งออกสำคัญคือ เครื่องปรับอากาศแบบมีหน่วยทำความเย็นรวมอยู่ด้วยร้อยละ 91.7 ของการส่งออกเครื่องปรับอากาศทุกชนิด

ในด้านส่วนแบ่งตลาดเครื่องปรับอากาศในสหรัฐอเมริกา ไทยมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้นจาก สัดส่วนร้อยละ 4.3 เป็นอันดับที่ 7 ในปี พ.ศ. 2539 เป็นสัดส่วนร้อยละ 5.7 เป็นอันดับ 5 ในปี พ.ศ. 2540 รองจาก เม็กซิโก ญี่ปุ่น แคนาดา และสิงคโปร์ เม็กซิโก มีสัดส่วนตลาดเป็นอันดับหนึ่งในสัดส่วนร้อยละ 37.0 เนื่องจากมีความได้เปรียบในด้านภาษี การขนส่ง และประกอบกับสหรัฐอเมริกา ได้ไปลงทุนผลิตเครื่องปรับอากาศในเม็กซิโก

### 3.5 นโยบาย มาตรการทางการค้าที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

#### 3.5.1 มาตรการทางการค้าและภาษีของประเทศไทยที่มีผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้ส่งออก

##### 3.5.1.1 ภาพรวมในการดำเนินการของไทย

มาตรการทางการค้าเพื่อกีดกันสินค้านำเข้า เพื่อคุ้มครองผู้ผลิตในประเทศให้สามารถแข่งขันกับสินค้านำเข้าซึ่งมีราคาต่ำกว่าหลักการในการให้ความคุ้มครองเพื่อช่วยให้อุตสาหกรรมเจริญ ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อให้อุตสาหกรรมสามารถดำเนินการได้ถึงแม้ต้นทุนการผลิตจะสูงกว่า จนมีการผลิตในระดับหนึ่งที่สามารถประหยัดได้จากการขยายกำลัง การผลิตและสามารถขายแข่งขันกับสินค้านำเข้าจากต่างประเทศได้ แต่การให้ความคุ้มครองจะต้อง

ไม่เป็นการทำให้อุตสาหกรรมดังกล่าว ไม่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตจนเป็นภาระแก่ผู้บริโภคในประเทศ และเป็นการใช้ทรัพยากรไม่คุ้มค่า

การให้ความคุ้มครองทางการค้ามีส่วนช่วยให้ต่างชาติเข้ามาลงทุนโดยตรงในอุตสาหกรรมที่รัฐบาลให้การคุ้มครองเพื่อจำหน่ายสินค้าในประเทศเพราะเป็นการลดต้นทุนการนำเข้าและเป็นฐานการผลิตสำหรับการส่งออกไปยังตลาดใหม่และตลาดประเทศที่สาม

ภานีนำเข้าเครื่องปรับอากาศมีอัตราคุ้มครองในระดับสูง ในขณะที่ภานีวัตถุดิบและชิ้นส่วนมีอัตราต่ำกว่า เพราะเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบ สินค้าชั้นกลาง และสินค้านำเข้าจากต่างประเทศเพื่อประกอบการผลิต

### 3.5.1.2 มาตรการด้านการจัดเก็บภานี

ในปัจจุบันรัฐบาลได้เพิ่มอัตรการจัดเก็บภานีด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ สองส่วนด้วยกันคือ ภานีสารทำลายชั้นบรรยากาศ จากที่เคยจัดเก็บร้อยละ 15 เป็นร้อยละ 30 และภานีนำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศ จากร้อยละ 1 เป็นร้อยละ 5

ส่วนปัญหาการจัดเก็บภานีสรรพสามิตสำหรับผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้ตามบ้านเรือน ซึ่งจะกระทบต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรม และการจัดเก็บยังมีช่องโหว่ที่ทำให้ผู้ผลิตที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายสามารถหลีกเลี่ยงภานีได้ กรมสรรพสามิตได้เสนอทางเลือกให้เก็บภานีชิ้นส่วนสำคัญของเครื่องปรับอากาศ 3 ตัว ได้แก่ คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ และอีวาปอเรเตอร์ จากโรงงานผลิตให้มีอัตรารวมกันเท่ากับร้อยละ 14 ซึ่งผู้ส่งออกสามารถยื่นคำร้องขอคืนภานีได้ แต่มีปัญหาที่ผู้ผลิตรายย่อยที่ไม่สามารถซื้อวัตถุดิบในประเทศได้ ต้องนำเข้าวัตถุดิบมาประกอบ ทำให้มีปัญหาเรื่องภานีนำเข้าวัตถุดิบ

การจัดเก็บภานีสรรพสามิต สำหรับเครื่องปรับอากาศ อธิปไตยกรมสรรพสามิต ได้มีคำวินิจฉัยโดยอาศัยอำนาจการตีความในพิกัดอัตรภานีสรรพสามิต (ฉบับที่ 2) ลงวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2534 โดยประกาศของกระทรวงการคลังว่าสิ่งต่อไปนี้เป็นเครื่องปรับอากาศตามพิกัดอัตรภานีสรรพสามิต ประเภทที่ 03.01

1. Cooling Unit หรือ Indoor Unit ซึ่งประกอบด้วยแผงส่งลมเย็น (Evaporator) และพัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์
2. Condensing Unit ซึ่งประกอบด้วยแผงระบายความร้อน (Condenser) พัดลม ซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์และคอมเพรสเซอร์

จากการวินิจฉัย อธิปไตยกรมสรรพสามิตเห็นว่า เฉพาะในส่วนของ Cooling Unit หรือ Fan Coil Unit หรือ Indoor Unit หรือเฉพาะในส่วนของ Condensing Unit หากมีการผลิตขึ้นก็ถือว่าเป็นเครื่องปรับอากาศในความหมายของประเภทสินค้าที่ต้องจัดเก็บภานีสรรพสามิตแล้ว ไม่ต้อง

ประกอบด้วย Fan Coil Unit และ Condensing Unit เข้าด้วยกันแต่อย่างใด เพราะตาม พระราช  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญญัติภาษีสรรพสามิตระบุว่า เครื่องปรับอากาศที่ประกอบด้วยพัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ และมี ส่วนที่ใช้สำหรับเปลี่ยนอุณหภูมิ ไม่ว่าจะมีส่วนที่ใช้ควบคุมขึ้นด้วยหรือไม่ว่าก็ตามที่มีขนาดทำความ เย็นไม่เกิน 72,000 BTU/ชม. เป็นสินค้าที่ต้องเสียภาษีสรรพสามิต ซึ่งในปัจจุบันต้องเสียภาษีใน อัตราร้อยละ 15 โดยได้เพิ่มขึ้นจากเพดานเดิมร้อยละ 14 ละเครื่องปรับอากาศที่เสียภาษีสรรพสามิต แล้วจะต้องนำเครื่องหมายตามที่กรมสรรพสามิต ได้กำหนดและจัดพิมพ์ขึ้นมาปิดบนตัวเครื่องตาม ระเบียบกรมสรรพสามิต

สำหรับการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในเครื่องปรับอากาศจะมีการจัดเก็บทั้งผลิตในราชอาณาจักร และการนำเข้ามาในราชอาณาจักร โดยมีหลักการคือ

### (1) กรณีผลิตในราชอาณาจักร

จะจัดเก็บภาษีจากผู้ทำการผลิตขึ้นซึ่งสินค้าเครื่องปรับอากาศ ซึ่งตามกฎหมายเรียก ผู้ที่ทำการผลิตนี้ว่า “ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม” ดังนั้น เมื่อใดที่มีการผลิตขึ้นซึ่งสิ่งของประเภทใด ประเภทหนึ่ง ที่มีลักษณะตามคำวินิจฉัยพิทักษ์ อัตราภาษีสรรพสามิตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ย่อมเป็น บุคคลที่มีหน้าที่ต้องเสียภาษีสรรพสามิตดังนี้

1. เมื่อผู้ใดทำการผลิตขึ้นซึ่ง Fan Coil Unit อันประกอบด้วยแผงส่งลมเย็น (Evaporator) และพัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ที่มีขนาดทำความเย็น ไม่เกิน 2,000 บี.ที.ยู / ชม. แล้วก็ถือว่าเป็นผู้มีหน้าที่เสียภาษีสรรพสามิตทันทีโดยไม่จำเป็นต้องผลิต Condensing Unit ด้วยแต่อย่างใด หรือหากผู้ใดผลิตขึ้นเฉพาะส่วนของ Condensing ซึ่งประกอบด้วยแผงระบายความร้อน (Condenser) พัดลมซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ และคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ที่มีขนาดทำความเย็น ไม่เกิน 72,000 บี.ที.ยู / ชม. แล้วก็ถือว่าเป็นผู้มีหน้าที่ต้องเสียภาษีสรรพสามิต โดยไม่ต้องเป็นผู้ผลิต Fan Coil Unit ด้วยแต่อย่างใดเช่นเดียวกัน

2. ในกรณีที่โรงงานแห่งใดผลิตสิ่งของที่มีลักษณะไม่ครบตามองค์ประกอบต่าง ๆ ตามที่กล่าวแล้วข้างต้นในการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตจะพิจารณาต่อไปว่าในท้ายที่สุดส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของ Fan Coil Unit หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Condensing Unit ประกอบเข้าด้วยกัน ณ ที่ใดก็ถือว่าเป็นการผลิตขึ้นซึ่งสินค้าเครื่องปรับอากาศ ณ สถานที่แห่งนั้น ฉะนั้นผู้ประกอบการส่วน ต่าง ๆ ของเครื่องปรับอากาศเข้าด้วยกันถือว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีหน้าที่ต้องเสียภาษีสรรพ สามิต

### (2) กรณีผลิตในประเทศ

VAT กรณีผลิตในประเทศ = [ราคาขาย ณ โรงงานอุตสาหกรรม + ภาษีสรรพสามิตที่พึง ต้องชำระ x อัตราภาษี VAT] .....(3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### (3) กรณีการนำเข้า

VAT กรณีการนำเข้า = [ราคา ซี.ไอ.เอฟ + อากาศศุลกากร + ภาษีสรรพสามิตที่พึงต้องชำระ + ค่าธรรมเนียมอื่นๆ (ถ้ามี) x อัตราภาษี VAT ]..... (3.2)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ภาษีสรรพสามิตเป็นภาษีการขายเฉพาะอย่างที่เกิดขึ้นจากสินค้าและบริการที่มีเหตุผลจะต้องจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ฉะนั้นสินค้าหรือบริการที่เสียภาษีสรรพสามิตจะต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มด้วย

ปัจจุบันผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศภายในประเทศไทยยังประสบกับปัญหาเรื่องของต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากรัฐบาลยังเห็นว่าเครื่องปรับอากาศยังเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย จึงได้ให้เก็บภาษีสรรพสามิตทั้งหมดคือร้อยละ 16.5 นอกจากภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 10 อยู่แล้ว จึงทำให้เครื่องปรับอากาศมีราคาค่อนข้างสูงในตลาด ทำให้เครื่องปรับอากาศขยายตัวและการเติบโตของตลาดไม่ดีเท่าที่ควร เครื่องปรับอากาศนับว่ามีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคน ไม่ว่าจะเป็นที่บ้านพักอยู่อาศัยหรือสำนักงานโรงพยาบาล และโรงงานสำหรับเมืองใหญ่ อย่างเช่น กรุงเทพฯ เครื่องปรับอากาศนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งของชีวิตประจำวันของประชาชนทุกคน จากการประมาณการใช้เครื่องปรับอากาศภายในกรุงเทพฯ นี้ มีประมาณร้อยละ 60-70 ของประชากร ดังนั้นภาษีสรรพสามิตเป็นข้อควรอันหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย สมควรที่จะพิจารณาทบทวนการเก็บภาษีสรรพสามิตเสียใหม่ เนื่องจากจะมีผลทำให้เกิดตลาดมืด (หนีภาษีสรรพสามิต) เกิดขึ้น ทำให้ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศไทยที่ถูกต้องตามกฎหมายมีราคาสูงกว่า ไม่สามารถจะทำยอดขายให้มีขนาดสูงเท่าที่ควรที่จะก่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาดได้

### 3.5.2 นโยบาย มาตรการ และกฎเกณฑ์ของประเทศคู่ค้าไทยที่มีผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้ส่งออก

#### 3.5.2.1 สหรัฐอเมริกา (United States) ซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและอยู่ใน Article 2 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล

##### (1) มาตรการทางภาษี

สินค้าเครื่องปรับอากาศที่สหรัฐอเมริกานำเข้าจากไทยไม่ต้องเสียภาษีนำเข้าเพราะไทยได้รับสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากร (GSP)

## (2) มาตรการที่ไม่ใช่ภาษี

### การควบคุม ODS

- 1 มกราคม ค.ศ. 2003 ห้ามมีการผลิตและการใช้สาร HCFC-141b
- 1 มกราคม ค.ศ. 2010 ควบคุมปริมาณการผลิตและการใช้สาร HCFC-22
- 1 มกราคม ค.ศ. 2020 ห้ามผลิตและใช้สาร HCFC-22

## (3) มาตรฐานด้านความปลอดภัย และ UL 484

### สำหรับ Room Air-Conditioners Energy efficiency rating standard (EER)

- AHAM RAC-1 : สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือน เช่นแบบติดหน้าต่าง
- ASHRAE 16 : สำหรับการทดสอบเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนและแบบที่

### ใช้ในอุตสาหกรรม

3.5.2.2 ญี่ปุ่น (Japan) ซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งอยู่ใน Article 2 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล

### (1) มาตรการทางภาษี

1. อัตราภาษีนำเข้า (พิกัด 8415) : อัตรา General : Free
2. อัตรา WTO ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2540 อัตราภาษีร้อยละ 1.2-1.6
3. กฎหมายส่งเสริมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (Home Appliance Recycling Laws)

ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2544 โดยที่เครื่องปรับอากาศ จะต้องนำชิ้นส่วนมารีไซเคิลไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของน้ำหนัก ปัจจุบันผู้ผลิตรายใหญ่ได้เก็บค่าธรรมเนียมจากผู้บริโภคในการรีไซเคิลเครื่องปรับอากาศ 3,500 เยน นอกจากนี้ผู้บริโภคยังต้องจ่ายเงินแก่ร้านค้าปลีก 1,000 – 3,000 เยนเพื่อเป็นการขนส่งไปยังโรงงานรีไซเคิล

### (2) มาตรการที่ไม่ใช่ภาษี

ปฏิบัติตามข้อตกลงมอนทรีออลในการควบคุมสาร HCFC-22 ด้านการผลิต ต้องเอื้ออำนวยต่อสภาพแวดล้อม โดยไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ Japan Industrial Standard (JIS) ได้กำหนดมาตรฐานการผลิตสินค้าเครื่องปรับอากาศ จาก JIS C 9612 :1994 เป็น JIS C 9612 :1999 โดยมีการปรับให้เข้ากับระบบ ISO โดยจะมีการแก้ไขจาก JIS-C-9612 (Room Air Conditioners) และ JIS-B-8616 (Package Air Conditioners) เป็น ISO 5151 และ ISO 1325

3.5.2.3 สาธารณรัฐเกาหลี (Korea) ซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาและอยู่ใน Article 4 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล

### (1) มาตรการทางภาษี

1. ระบบการนำเข้าเครื่องปรับอากาศ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมความปลอดภัย การใช้เครื่องไฟฟ้า จะต้องยื่นขออนุญาตนำเข้าจากหน่วยงาน National Institute Of Technology And Quality เพื่อพิจารณาความปลอดภัยเสียก่อนจึงจะสามารถนำเข้าได้

- อัตราภาษีขาเข้ากำหนดไว้ร้อยละ 8 ของราคานำเข้า

- ภาษีฟุ่มเฟือย กำหนดไว้ร้อยละ 20 ของราคานำเข้าบวกภาษีขาเข้า

โดยยกเว้น เครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้คอมเพรสเซอร์ใช้ไฟฟ้าเกินกว่า 11 กิโลวัตต์ หรือมีความสามารถทำความเย็นได้เกินกว่า 5 ตันขึ้นไป

- ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 10 ของราคานำเข้าบวกภาษีต่างๆ ที่เสียข้างต้นทั้งหมด

2. ระเบียบการนำเข้าส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ เช่น Refrigerating Unit, Compressors Used In Refrigeration Equipment, Gas Concentrator, And Evaporator

ระเบียบการนำเข้า เฉพาะตัวคอมเพรสเซอร์ ที่ใช้ไฟฟ้าต่ำกว่า 11 กิโลวัตต์นั้น กำหนดเป็นสินค้าตามกฎหมายกระจายแหล่งการนำเข้า (Import Diversified Item) ซึ่งไม่อนุญาต ให้นำเข้าจากประเทศที่เกิดดุลทางการค้ากับประเทศสาธารณรัฐเกาหลีในช่วงระยะ 5 ปีถึงปัจจุบันมากที่สุด เช่น ญี่ปุ่น

- อัตราภาษีขาเข้า กำหนดไว้ร้อยละ 8 ของราคานำเข้า

- ภาษีฟุ่มเฟือย กำหนดไว้ร้อยละ 20 ของราคานำเข้าบวกภาษีขาเข้า

- ภาษีมูลค่าเพิ่ม ร้อยละ 10 ของราคานำเข้าบวกภาษีต่างๆ ที่เสีย ข้างต้นทั้งหมด

### (2) มาตรการที่ไม่ใช่ภาษี

การควบคุมสาร ODS มีการปฏิบัติตามข้อตกลงมอนทรีออลในการควบคุมสาร HCFC-22

3.5.2.3 สาธารณรัฐประชาชนจีน (CHINA) ซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาและอยู่ใน Article 5 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล

เพื่อรองรับต่อการเข้าสู่ WTO ของจีน จึงมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานให้เป็นสากลมากขึ้น โดยมีการรวมมาตรฐาน CCIB และ CCEE เข้าด้วยกัน และปรับให้เหมาะสมมากขึ้นเป็นมาตรฐาน CCC โดยมีผลบังคับใช้ 1 เมษายน ค.ศ. 2003 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ขอมาตรฐานใหม่ส่วนที่เคยได้รับอนุมัติมาแล้วมีการขีดเวลาถึง 1 เมษายน ค.ศ. 2004 เฉพาะได้วันปฏิบัติตามข้อตกลงมอนทรีออลในการควบคุมสาร HCFC-22 และมีการทบทวนเป้าหมายทุกๆ ปี

3.5.2.4 สหภาพยุโรป (European Union) ซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและอยู่ใน Article 2 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### (1) มาตรการที่ไม่ใช่ภาษี

1. LVD-Air Con-Standards (EN 60335-2-40:1997)

2. EMC –Air Con- Standards ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- For Emission (EN 55014-1:1999)

- For Harmonics (EN 61000-3-2:1998)

- For Flicker (EN 61000-3-3:1995)

3. EC Regulation No. 2037/2000 เป็นกฎระเบียบในการควบคุมสารทำลายชั้น โอโซน (ODS) ใช้กับกลุ่มสหภาพยุโรปซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ค.ศ. 2000 รายละเอียดดังนี้

- CFC Systems ห้ามจำหน่ายสาร CFCs (R12, R502, R500) ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ค.ศ. 2000 และห้ามใช้สารดังกล่าวในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเก่าตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001

- HCFC, New equipment ห้ามใช้สาร HCFC-22 ในกรณีที่มีการผลิตเครื่องจักรหรือเครื่องปรับอากาศใหม่ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001 โดยมีข้อยกเว้นชั่วคราวคือ เครื่องปรับอากาศชนิดทำความเย็น (Cooling Mode) ซึ่งมีขนาดต่ำกว่า 100 KW ให้ยืดเวลาไปจนถึงวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001 และกรณีเครื่องปรับอากาศชนิดทำได้ทั้งทำความเย็นและความร้อน (Cooling & Heating Mode) ให้ยืดเวลาไปจนถึงวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2004

- HCFC, Existing equipment ห้ามมีการใช้สารในกลุ่ม HCFC ที่ผลิตขึ้นมาใหม่ทุกชนิดตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2010 และห้ามมีการใช้สารในกลุ่ม HCFC ทั้งหมดรวมถึงห้ามนำกลับมาใช้หรือแปรรูปใหม่ (Recycle) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2015

- Recovery and Destruction สารทำลายชั้นโอโซน (ODS) ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและทำความเย็นทั้งหมด จะต้องถูกควบคุมในขั้นตอนของการบริการติดตั้งและการซ่อมบำรุง หรือขั้นตอนก่อนหน้านั้น และสาร CFCs จะต้องไม่มีใช้อีกต่อไปด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ขึ้นมาทดแทน

- จะต้องมีการเปิดเผยค่า GWP ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

3.5.2.5 แคนาดา (Canada) ซึ่งเป็นซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและอยู่ใน Article 2 Parties ของพิธีสารมอนทรีออล ซึ่งมาตรการที่ควบคุมมีดังนี้

1. Comercial Product กฎระเบียบด้านความปลอดภัยจะต้องสูงกว่ามาตรฐาน ขั้นต่ำของแต่ละประเทศ

2. จะต้องระบุค่าประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน (COP)

3. ค่า EMC จะถูกควบคุมโดยรัฐ และ Federal Communications Commission

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ในกรณีของการควบคุมสาร ODS มีดังนี้

1. ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2010 จะต้องไม่มีการผลิตขึ้นมาใหม่ ใช้ ขาย และนำเข้าสาร HCFC-141b, HCFC-142b และ HCFC-22
2. ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2015 จะต้องไม่มีการผลิตขึ้นมาใหม่ ใช้ ขาย และนำเข้าสาร HCFCs ยกเว้นเครื่องจักรที่ผลิตขึ้นมาก่อน 1 มกราคม ค.ศ. 2010
3. ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2020 จะต้องไม่มีการผลิตและนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุสาร HCFCs

### 3.6 สถานะการณ์และการเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการ

#### 3.6.1 สถานะการณ์การควบคุมสารทำความเย็น

##### 3.6.1.1 การควบคุมสาร HCFCs และ HCFC-22

ในปัจจุบันมีโครงสร้างทางกฎระเบียบที่แตกต่างกันในแผนการยกเลิกการใช้สาร HCFC ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว 4 โมเดล ด้วยกัน (ส่วนประเทศกำลังพัฒนายังไม่มีผลบังคับใช้) ดังนี้

โมเดลที่ 1 : ควบคุมปริมาณการใช้สารที่มีศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนในกรณีที่เป็นสารกลุ่ม HCFC ทั้งหมด โดยที่ผู้บริโภคนั้นไม่ต้องพิจารณา เช่น ประเทศ ออสเตรเลีย

โมเดลที่ 2 : ควบคุมปริมาณการใช้สารที่มีศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนในกรณีที่เป็นสารกลุ่ม HCFC ทั้งหมด โดยที่ผู้บริโภคนั้นต้องพิจารณาและเลือกใช้ด้วยความสมัครใจ เช่น ประเทศ ออสเตรเลีย

โมเดลที่ 3 : ควบคุมปริมาณการใช้สารที่มีศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนในกรณีที่เป็นสารกลุ่ม HCFC ทั้งหมด โดยที่ผู้บริโภคนั้นต้องควบคุมการใช้ เช่น ประเทศ ในกลุ่มสหภาพยุโรป

โมเดลที่ 4 : ควบคุมปริมาณการใช้สารที่มีศักยภาพในการทำลายชั้นโอโซนโดยการเลือกชนิดของสารที่ทำลายชั้นโอโซน (ODS) โดยพิจารณาจากค่า ODP เป็นเกณฑ์ เช่น ประเทศ สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น และมีแนวโน้มว่าทั้งประเทศ แคนาดา และ ออสเตรเลีย จะเปลี่ยนจากโมเดลที่ (1) ไปสู่โมเดลที่ (2) เพื่อที่จะให้ผู้บริโภคได้ตระหนักถึงปัญหา การยกเลิกการใช้สาร HCFCs ให้ดีเสียก่อน

#### 3.6.2 พัฒนาการของสารทำความเย็น

จากการผลักดันของข้อตกลงจากพิธีสารมอนทรีออลและกระแสนวัตกรรมสิ่งแวดล้อมโลกของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วทำให้เทคโนโลยีในการผลิตสารทำความเย็นเปลี่ยนไปดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจนเนอร์ชันที่ 1 (G1) เป็นสารดั้งเดิมจากการค้นพบครั้งแรกที่เรียกกันว่าฟรอนซึ่งแบ่งตามชนิดของสารเคมีแล้วอยู่ในกลุ่มของสาร Chlorofluorocarbons (CFC) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารที่ทำลายชั้นโอโซนในระดับที่สูงมีค่า ODP อยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 เนื่องจากมีองค์ประกอบของคลอรีนสูงสารกลุ่มนี้คือ CFC-11, -12, -13, -114, -115 มีใช้กันมากในอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศรถยนต์ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศที่ต้องการอุณหภูมิต่ำ สารเคมีที่ใช้ในการขึ้นรูปและทำความสะอาด

เจนเนอร์ชันที่ 2 (G2) เป็นสารทดแทนที่ใช้ในปัจจุบันซึ่งแบ่งตามชนิดของสารเคมีแล้วอยู่ในกลุ่มของสาร Hydrochlorofluorocarbons (HCFC) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารที่ทำลายชั้นโอโซนในระดับต่ำซึ่งมีค่า ODP อยู่ระหว่าง 1/20 – 1/60 ของสาร CFC ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ที่นิยมใช้กันมากคือ HCFC -22 , -123, -141b, -142b, -225 มีใช้กันมากในอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับบ้านพักอาศัย (Room airconditioners) เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในอาคาร (Package airconditioners) สารเคมีที่ใช้ในการขึ้นรูปและทำความสะอาด

เจนเนอร์ชันที่ 3 (G3) เป็นสารทดแทนชนิดใหม่ที่เริ่มนำมาใช้กับประเทศที่พัฒนาบ้างแล้วซึ่งแบ่งตามชนิดของสารเคมีแล้วอยู่ในกลุ่มของสาร Hydrofluorocarbons (HFC) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารที่มีค่าการทำลายชั้นโอโซน (ODP) เป็นศูนย์ ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ที่นิยมใช้กันมากคือ HFC -134a, -32, -152, 410A, -410B, 407c ถูกออกแบบเพื่อใช้กับอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศและทำความเย็น รวมถึงใช้เป็นสารประกอบในการผลิตโฟม

### 3.7 กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำ

#### 3.7.1 บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่เขตนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ผลิตเครื่องปรับอากาศภายใต้เครื่องหมายการค้า “ไคกัน” เป็นการลงทุนจากประเทศญี่ปุ่นทั้งหมด มีปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมดประมาณ หนึ่งล้านเครื่องต่อปี ร้อยละ 70 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัย ส่งออกร้อยละ 95 นอกจากผลิตเครื่องปรับอากาศตราสินค้าของตนเองแล้วยังมีการผลิตตราสินค้าอื่นๆ ด้วยเช่น “เนชั่นแนล” และ “เทรน” เป็นต้น ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ญี่ปุ่น เวียดนาม ออสเตรเลีย สิงคโปร์ และฮ่องกง

#### 3.7.1.1 ความเป็นมา โครงสร้างการผลิต และโครงสร้างการตลาด

ในระยะแรกบริษัทได้นำเข้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจากบริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ จำกัด ประเทศญี่ปุ่นมาจำหน่ายในประเทศ ต่อมาเมื่อตลาดขยายตัวขึ้น ไคกันอินดัสทรีส์ ประเทศญี่ปุ่นจึงได้ร่วมทุนกับทางสยามกลการเพื่อทำการผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยเริ่มการผลิตทั้งเครื่องปรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศยานขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ต่อมาได้ขยายโรงงานอีก 1 แห่งเพื่อผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้กับบ้านเรือนอาศัย คือ บริษัท ไคกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัดซึ่งผลิตขายในส่งออกต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันเป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศ ชนิดบ้านเรือนอาศัยที่ใหญ่ที่สุดในกลุ่มไคกินด้วยกัน

ปัจจุบันได้มีการร่วมมือในการผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยบริษัท ไคกิน แอร์คอนดิชันนิง (ประเทศไทย) จำกัด (DAT) ผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในสำนักงาน ซึ่งผลิตขายในประเทศ และบริษัท ไคกินอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีกำลังการผลิตคอมเพรสเซอร์ 550,000 เครื่องต่อปี, เครื่องปรับอากาศที่ใช้กับบ้านเรือนอาศัยและเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในสำนักงาน มีกำลังการผลิต 350,000 และ 150,000 เครื่องต่อปีตามลำดับ ซึ่งผลิตขายในส่งออกต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหประชาชาติ สวิตเซอร์แลนด์ ตะวันออกกลาง สหภาพยุโรป เป็นต้น

ยอดขายของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยในกลุ่มสหภาพยุโรปของไคกินปัจจุบันมีปริมาณ 250,000 เครื่องต่อปีและมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเป็น 300,000 เครื่องต่อปี ร้อยละ 60 ที่ขายในกลุ่มสหภาพยุโรป ผลิตที่ประเทศไทย และ ร้อยละ 40 ผลิตที่ประเทศเบลเยียมซึ่งในปี ค.ศ. 2002 ไคกินมีแผนการที่จะย้ายการผลิตมาผลิตที่ประเทศไทยทั้งหมดเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต

ปัจจุบันเครื่องปรับอากาศไคกินมีโครงการความร่วมมือเพื่อแลกเปลี่ยนกันเพื่อแลกเปลี่ยนความร่วมมือในการผลิตสินค้าร่วมกันกับเนชันแนลเพื่อลดต้นทุนในการผลิตและแลกเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ผ่านมาเฉพาะเนชันแนลมียอดขายทั่วโลก 3.2 ล้านเครื่องต่อปีโดยในตลาดเอเชียมีส่วนแบ่งร้อยละ 30 (ไม่รวมประเทศญี่ปุ่น) โดยมาเลเซียมียอดขายสูงเป็นอันดับหนึ่งรองลงมาคือ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ และไทย ล่าสุดได้มีการตกลงที่จะร่วมมือกันกับบริษัทเทรนเพื่อผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในสำนักงานเพื่อขายให้กับกลุ่มประเทศ EU ซึ่งคาดว่าจะเริ่มดำเนินการได้ภายในปลายปี ค.ศ. 2003

### 3.7.1.2 การเตรียมความพร้อมการเปลี่ยนแปลงสภาพการดำเนินงาน

กลุ่มลูกค้าที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานของ ไคกินทั้งเครื่องหมายการค้า ไคกินและเครื่องหมายการค้าอื่น เช่น เทรน เนชันแนล ส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศในกลุ่มยุโรป ญี่ปุ่น ดังนั้นจึงต้องมีการเร่งความพยายามในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

#### (1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในปี ค.ศ. 2003มีการขยายบริษัทเพื่อผลิตคอมเพรสเซอร์ที่ใช้กับสารทำความเย็นชนิดใหม่คือ บริษัท ไคกินคอมเพรสเซอร์ อินดัสทรีส์ จำกัด (DCI) ซึ่งตั้งโรงงานอยู่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร 2 ซึ่งมีกำลังการผลิต 250,000 เครื่องต่อปี

ในปี ค.ศ. 2003 มีการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบ Sky air ซึ่งใช้สารทำความเย็น R-407c เพื่อส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีการประมาณการ 50,000 เครื่องต่อปี และผลิตเครื่องปรับอากาศ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดเดียวกันแต่เป็นแบบ inverter ซึ่งใช้สารทำความเย็น R-410A เพื่อส่งขายให้กับประเทศในกลุ่ม EU มีการประมาณการ 10,000 เครื่องต่อปี

## (2) การพัฒนากระบวนการผลิต

ในปัจจุบันกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศชนิด Room airconditioners ของไคกินที่มีโรงงานผลิตที่อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ไคกิน-ยุโรป ไคกิน-ญี่ปุ่น ได้มีการพัฒนากระบวนการผลิตและผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารที่ไม่ทำลายชั้น โอโซนคือสาร HFC-410A ในบางรุ่นแล้ว ส่วนไคกิน-ประเทศไทย อยู่ระหว่างการพัฒนากระบวนการคาดว่าจะผลิตได้ในปลายปี ค.ศ. 2003 นอกจากนี้ยังได้พัฒนากระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศชนิด Package airconditioners ซึ่งใช้สารทดแทนคือ HFC-407c ภายในปีเดียวกัน

## (3) แนวทางการพัฒนาในอนาคต

การออกแบบผลิตภัณฑ์ไคกินมีการมุ่งเน้น 3 ประเด็นหลัก คือ การลดผลกระทบต่อจากอุณหภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ประหยัดพลังงาน ประเด็นต่อมาคือการปกป้องบรรยากาศชั้น โอโซน โดยออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้สารทำลายชั้น โอโซนเช่นออกแบบเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร HFCs ทำให้ช่วยลดผลกระทบต่อชั้น โอโซนและประหยัดพลังงาน และประเด็นสุดท้าย การอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะต้องสามารถนำมาแปรรูปใช้ใหม่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

ไคกินได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้กับพลังงาน ได้อย่างน้อยสองแบบ เช่น ใช้พลังงานลม พลังงานแสงแดด พลังงานความร้อน พลังงานจากแก๊ส เพื่อช่วยอนุรักษ์การใช้พลังงานและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นคาดว่าบริษัทไคกินจะไม่ได้รับผลกระทบในเรื่องของการขาดแคลนสารทำความเย็นเนื่องจากบริษัทไคกินเป็นผู้ผลิตสารทำความเย็นอย่างครบวงจร

### 3.7.2 บริษัทมิตซูบิชิเฮฟวีอินดัสทรีส์แอร์คอนดิชันเนอร์

บริษัทมิตซูบิชิเฮฟวีอินดัสทรีส์แอร์คอนดิชันเนอร์ (Maco) เป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศราสินค้า “มิตซูบิชิ-เฮฟวี” โดยเป็นการร่วมทุนระหว่างบริษัทมิตซูบิชิเฮฟวีอินดัสทรีส์ประเทศญี่ปุ่น และบริษัทมหาจักรซึ่งเป็นของคนไทยในสัดส่วนร้อยละ 51 ต่อ 49 ตามลำดับ ตั้งอยู่เขตการนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง มีปริมาณการผลิตทั้ง Indoor และ Outdoor Unit รวมแล้วประมาณ 1.2 ล้านเครื่องต่อปีส่งออกร้อยละ 95 ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ในประเทศ ญี่ปุ่น ยุโรป และออสเตรเลีย

### 3.7.3 บริษัทมิตซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัทมิตซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัดเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง มิตซูบิชิอิเล็กทริก คอร์ปอเรชั่น บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด (มหาชน) และบริษัทกันยังอี  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลคทริก จำกัด (มหาชน) ซึ่งตั้งโรงงานอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี ซึ่งแต่เดิมชื่อ บริษัท เมล โกล์ คอนซูเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่ถนน บางนา - ตราด กม. 20 ก่อนที่จะเปลี่ยนชื่อมาเป็นบริษัทปัจจุบัน ซึ่งผลิตเครื่องปรับอากาศตราสินค้า “มิตซูบิชิ” หรือ “มิตซูบิชิ - Mr.SLIM” ที่รู้จักกันในปัจจุบัน ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมดประมาณ 6 แสนเครื่องต่อปี แต่ผลิตเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัย 5.5 แสนเครื่องต่อปี ส่งออกร้อยละ 75 ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ประเทศ สเปน อิตาลี ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย และฮ่องกง ตามลำดับ

### 3.7.3.1 ความเป็นมา โครงสร้างการผลิต และโครงสร้างการตลาด

มิตซูบิชิเป็นเครื่องปรับอากาศค่ายญี่ปุ่นและเป็นผู้นำตลาดภายในประเทศอยู่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุดในปีพ.ศ. 2538 ประมาณร้อยละ 20 ของยอดขายรวมในประเทศ และบริษัท กันยงอิเล็กทรอนิกส์ (มหาชน) จำกัด ทำหน้าที่การตลาดภายในประเทศโดยเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในชื่อ มิตซูบิชิ และบริษัท เมล โกล์ คอนซูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือที่เรียกกันว่า MPC ซึ่งเป็นการร่วมทุนระหว่าง บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริกคอร์ปอเรชัน จำกัดร้อยละ 70 บริษัท สยามซีเมนต์ จำกัด (มหาชน) ร้อยละ 20 และบริษัทกันยง อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน) ร้อยละ 10 ซึ่ง MPC นั้นเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศยี่ห้อมิตซูบิชิ โดยเริ่มดำเนินการผลิตตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2533 ด้วยเงินลงทุนขั้นต้น 200 ล้านบาท กำลังการผลิตเครื่องปรับอากาศในระยะแรกคือ 100,000 เครื่องต่อปี ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียน 1,680 ล้านบาท

บริษัท เมล โกล์ คอนซูเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้รับความไว้วางใจ จากบริษัทแม่ของมิตซูบิชิประเทศญี่ปุ่น ให้เป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ เพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายทั่วโลก โดยได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2539 เป็นต้นมา บริษัทเริ่มส่งออกเครื่องปรับอากาศรุ่นใหญ่ในปลายปี พ.ศ. 2539 นี้จำนวน 2,000 เครื่องให้กับประเทศออสเตรเลียเป็นรายแรก ก่อนหน้าที่จะทำการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่นั้น ทางบริษัททำการผลิตและส่งออกเฉพาะเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กเท่านั้น โดยในปี พ.ศ. 2538 มีสัดส่วนในการผลิตอยู่ ร้อยละ 98 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก และ ร้อยละ 2 สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ แต่หลังจากที่ได้เริ่มทำตลาดส่งออก สัดส่วนการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ก็เพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 5 ในปี พ.ศ. 2539 และเพิ่มเป็นร้อยละ 10 ในปีถัดไป หรือคิดเป็น 5,000 เครื่องในปี พ.ศ. 2539 และ 30,000 เครื่องในปีถัดไป

สำหรับเกณฑ์การแบ่งขนาดเครื่องปรับอากาศของมิตซูบิชิ จะกำหนดตามจำนวนบีทียู กล่าวคือ หากมีจำนวนบีทียูต่ำกว่า 20,000 บีทียู จัดเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ส่วนเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่จะมีขนาดตั้งแต่ 20,000 – 300,000 บีทียู

เครื่องปรับอากาศชนิดซูบิซิขนาดใหญ่ที่ผลิตจากโรงงานของ MPC จะเป็นขนาดที่ใช้กับสำนักงาน คือมีขนาดตั้งแต่ 20,000 – 50,000 บีทียู ส่วนที่มีขนาดตั้งแต่ 50,000 – 300,000 บีทียูเพื่อใช้กับอุตสาหกรรมนั้นปัจจุบันมีฐานการผลิตหลักอยู่ที่บริษัท โอวายแอล จำกัด ประเทศมาเลเซีย

ทั้งนี้ทางโรงงาน MPC จะได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากบริษัท มิทซูบิชิ อิเล็กทริก คอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในการผลิตเครื่องปรับอากาศ ขณะเดียวกันทาง MPC ก็ยังผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เองแทนการใช้ส่วนประกอบจากผู้ผลิตรายย่อย ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพในการผลิตและทำให้สามารถลดเวลาในการขนย้าย ได้เป็นอย่างดี

สำหรับกำลังการผลิต ในปีแรกที่เริ่มก่อตั้งบริษัท ปี พ.ศ. 2535 สามารถทำการผลิตเครื่องปรับอากาศจำนวน 150,000 เครื่อง และเพิ่มขึ้นตามลำดับในทุกๆ ปี โดยในปี พ.ศ. 2536 เพิ่มขึ้นเป็น 164,000 เครื่องปี และ 500,000 เครื่องในปี พ.ศ. 2542 และปัจจุบันปี พ.ศ. 2545 กำลังการผลิตอยู่ที่ 600,000 เครื่องต่อปี นอกจากนี้จะผลิตเครื่องปรับอากาศแล้ว บริษัทยังมีแผนที่จะขยายการผลิตไปสู่สินค้าประเภทอื่นๆ ที่จัดอยู่ในกลุ่ม HVAC เช่น เครื่องฟอกอากาศเป็นต้น

สำหรับ ในปี พ.ศ. 2538 เครื่องปรับอากาศชนิดซูบิซิเป็นผู้นำตลาดด้วยส่วนแบ่งตลาดประมาณร้อยละ 20 บริษัทมียอดขายรวมทั้งสิ้น 3,300 ล้านบาท หรือคิดเป็นจำนวนเครื่องปรับอากาศที่ทำการจำหน่าย 285,000 เครื่อง ในปี พ.ศ. 2539 ยอดขายอยู่ที่ 4,500 ล้านบาท หรือคิดเป็นจำนวนเครื่องปรับอากาศที่จำหน่าย 385,000 เครื่อง

### 3.7.3.2 การเตรียมความพร้อมต่อการจัดการควบคุมและการเปลี่ยนแปลงสาร

ทำความเย็น

#### (1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ในปีค.ศ. 1998 บริษัทมิทซูบิซิ ได้มีการพัฒนาเครื่องปรับอากาศที่ประหยัดสารทำความเย็นจากเดิมถึงร้อยละ 20 จำนวน 6 โมเดล ปีค.ศ.1999 มีการยกเลิกการใช้สารเคมีประเภท organic chlorine solvents ทั้งในระบบปิดและระบบเปิด ปีค.ศ. 2004 ยกเลิกการใช้สาร HCFCs ซึ่งเป็นโพลีคลอโรเอเทน ปีค.ศ. 2010 ยกเลิกการใช้สาร HCFCs ที่ใช้ในตู้เย็น

#### (2) การพัฒนากระบวนการผลิต

ในปัจจุบันบริษัทมิทซูบิซิอินดัสทรีส์ ได้พัฒนาเทคโนโลยีในควบคุมสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนเพื่อเป็นการปกป้องชั้นบรรยากาศของโลกและลดผลกระทบจาก Global warming ด้วยการผลิตเครื่องจักร Chlorofluorocarbon recovery unit FR-100 เพื่อที่จะนำสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถึงร้อยละ 99.0 และผลิตเครื่อง Chlorofluorocarbon decomposition unit UF-200 เพื่อที่จะทำลายสารดังกล่าวด้วยระบบไมโครเวฟพลาสมาได้ถึงร้อยละ 99.99 โดยเปลี่ยนเป็นแคลเซียมคลอไรด์ซึ่งมีอันตรายน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### (3) แนวทางการพัฒนาในอนาคต

บริษัทมิตซูบิชิอินดัสทรีส์ มีการพัฒนา Scroll compressor ซึ่งใช้กับคาร์บอนไดออกไซด์ แทนสารทำความเย็นโอโซนคาดว่าจะผลิตขายในเชิงพาณิชย์ได้ในปี ค.ศ. 2005

#### 3.7.4 บริษัทโตชิบา-แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ในปัจจุบันบริษัทแคเรียร์ได้ร่วมทุนกับบริษัทโตชิบาเพื่อผลิตเครื่องปรับอากาศ ตราสินค้า “โตชิบา” และ “แคเรียร์” โดยที่โตชิบาร่วมลงทุนร้อยละ 60 และแคเรียร์ร้อยละ 40 สถานที่ตั้งโรงงานอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางกระดี่ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นความร่วมมือกันทางด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และผลิตสินค้าเครื่องปรับอากาศประเภท Room airconditioners โดยเฉพาะเพื่อการส่งออก (ร้อยละ 97) มีปริมาณการส่งออกประมาณ 7.5 แสนหน่วยต่อปี ซึ่งตลาดส่วนใหญ่อยู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น ฮังการี สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และกรีซ ตามลำดับส่วนด้านการตลาด ทั้ง โตชิบาและแคเรียร์ ต่างแยกกันทำตลาด

##### 3.7.4.1 ความเป็นมา โครงสร้างการผลิต และโครงสร้างการตลาด

ในปี พ.ศ. 2445 Dr. Willis Haviland Carrier นักวิทยาศาสตร์ชื่อดัง ได้ค้นพบทฤษฎีความชื้นในอากาศซึ่งเป็นพื้นฐานของเครื่องปรับอากาศในปัจจุบันและเขาได้สร้างเครื่องปรับอากาศเครื่องแรกของโลกให้กับโรงพิมพ์ในนิวยอร์ก และได้พัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ให้กับวงการเครื่องปรับอากาศ จนได้รับการยกย่องให้เป็น “บิดาแห่งเครื่องปรับอากาศ” และเป็นผู้ก่อตั้งบริษัทแคเรียร์ คอร์ปอเรชั่น แห่งสหรัฐอเมริกา ภายใต้ชื่อเครื่องหมายการค้า “Carrier” เริ่มแรกจนมาถึงทุกวันนี้

แคเรียร์คอร์ปอเรชั่นซึ่งมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ Farmington เป็นบริษัทในเครือของ United Technology Coperation ซึ่งเป็นบริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใหญ่ที่สุดในโลกมีผลิตภัณฑ์ขายอยู่ 171 ประเทศและมีโรงงานผลิตทั้งหมด 81 โรงงานกระจายอยู่ 6 ทวีปทั่วโลก ส่วนบริษัทแคเรียร์ (ประเทศไทย) เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างบริษัท ปิกริม จำกัด กับ แคเรียร์ อเมริกา โดยมีสัดส่วนการถือหุ้นร้อยละ 49 ต่อ 51 ในระยะแรกบริษัท ปิกริม เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศแคเรียร์ในประเทศเท่านั้น โดยมีชื่อเสียงในด้านเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ติดตั้งตามสำนักงาน อาคาร โรงแรม ห้างสรรพสินค้า ต่อมาเมื่อได้มีการร่วมทุนกับ แคเรียร์ อเมริกา จึงจัดตั้งเป็นบริษัท กริม – แคเรียร์ จำกัด เพื่อดำเนินการด้านการตลาด และให้บริการแก่ลูกค้า โดยเป็นตัวแทนของ Carrier Corporation และเมื่อตลาดขยายตัว และผู้ร่วมทุนจากอเมริกาต้องการจัดตั้งโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศแคเรียร์ในไทย จึงได้เปลี่ยนชื่อบริษัท กริม – แคเรียร์ จำกัด เป็น บริษัท แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อทำหน้าที่จำหน่ายเครื่องปรับอากาศแคเรียร์ ส่วนการผลิตเพื่อขายในประเทศกรณีที่เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ผลิตโดยบริษัทลิงค์-คาร์โลล์ จำกัด แต่กรณีของเครื่องปรับอากาศ

เอกสแอมป์ที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยผลิตโดยบริษัท โตชิบาแคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7.4.2 การเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็น

#### (1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ปัจจุบัน แคนเรียร์เป็นเพียงบริษัทเดียวที่ผลิตเครื่องปรับอากาศที่ปลอดสารคลอรีนในทุกกลุ่มของเครื่องปรับอากาศ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยและเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ที่ใช้ในเชิงพานิชย์ และได้รับรางวัลจาก US. EPA. ในการเป็นผู้นำทางด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีเพื่อการปกป้องชั้นบรรยากาศ และเป็นบริษัทแห่งแรกของโลกที่พัฒนาเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยที่ปลอดสารคลอรีน ซึ่งแคนเรียร์เน้นในเรื่องของการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ ปลอดภัย ไร้การปนเปื้อนของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์, สิ่งมีชีวิต และปลอดสารคลอรีน

#### (2) การพัฒนากระบวนการผลิต

ในส่วนของโรงงานโตชิบาแคนเรียร์ในช่วงแรกผลิตเครื่องปรับอากาศที่โรงงานโตชิบาคอนซูเมอร์โปรดักส์ซึ่งผลิตร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทอื่นๆ หลังจากนั้นในปีค.ศ. 1999 จึงตั้งโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้ตามบ้านเรือนอาศัย โดยเฉพาะ โดยร่วมลงทุนกับบริษัทแคนเรียร์ โดยใช้ชื่อ บริษัทโตชิบาแคนเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัดหรือที่เรียกว่า “TCC” เพื่อเพิ่มความสามารถในแข่งขันด้านการผลิต โดยตั้งโรงงานอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางกระดี่ จังหวัดประทุมธานี โดยที่โตชิบาร่วมลงทุนร้อยละ 60 แคนเรียร์ร้อยละ 40 นอกจากนี้ยังมีการร่วมลงทุนที่ประเทศอังกฤษหรือที่เรียกว่า “TCUK” โดยที่โตชิบาร่วมลงทุนร้อยละ 25 แคนเรียร์ร้อยละ 75 และโตชิบาแคนเรียร์ประเทศญี่ปุ่น โดยที่โตชิบาแคนเรียร์ประเทศไทยมุ่งเน้นผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านพักอาศัยเพื่อส่งออกร้อยละ 97 ภายได้เครื่องหมายการค้าโตชิบาเป็นอันดับ 1 ส่วนกรณีที่ใช้เครื่องหมายการค้าแคนเรียร์ผลิตเพื่อใช้ในประเทศเท่านั้น ได้มีการประเมินตลาดเครื่องปรับอากาศในกลุ่มของ Residential and Light Commercial (RLC) air-conditioners ในตลาดยุโรปพบว่าแคนเรียร์เป็นผู้นำตลาดอันดับหนึ่ง แต่โตชิบาเป็นผู้ตามอันดับหกส่วนอันดับรองลงมาจากแคนเรียร์คือ ไคกิน มัตซึชิมิตะ แอร์เวล มิตซูบิชิ และ ฮอร์คินเตอร์เนชันแนล ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าตลาดใหญ่ของเครื่องปรับอากาศอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีส่วนถึงร้อยละ 35 ของตลาดโลกมีขนาดใหญ่กว่าตลาดของยุโรปถึงสี่เท่า (ตลาดญี่ปุ่นมียอดขายอยู่ระหว่าง 5.8 ถึง 7 ล้านเครื่องต่อปี)

#### (3) แนวทางการพัฒนาในอนาคต

แคนเรียร์นอกจากเป็นผู้นำในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์แล้วยังเป็นผู้นำในด้านการบริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้บริการในการออกแบบและให้คำปรึกษาในการออกแบบระบบปรับอากาศในบ้านพักอาศัยให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและใช้พลังงานน้อยสุด และมีแนวโน้มว่าแคนเรียร์จะพัฒนาไปสู่การขายบริการเพื่อทำความเย็นแทนการขายตัวเครื่องปรับอากาศเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7.5 บริษัทฮอร์คอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัทฮอร์คอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยผลิตเครื่องปรับอากาศตราสินค้า “ฮอร์ค” ขอบปริมาณการผลิตเพื่อส่งออกประมาณ 150,000 เครื่องต่อปี ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเช่น ฮังการี ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา สเปน และบราซิล

เดิมเครื่องปรับอากาศ ฮอร์ค ผลิตโดยบริษัทแอร์โรมาสเตอร์อินคัสทรีส์จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างบริษัทแอร์โรมาสเตอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด กับฮอร์ค อินเตอร์เนชั่นแนล สหรัฐอเมริกา โดยฮอร์คลงทุนซื้อหุ้นเดิมและเพิ่มทุนในอัตรา 2 ใน 3 ของเงินลงทุนซึ่งฮอร์คต้องการให้โรงงานแอร์โรมาสเตอร์ อินคัสทรีส์ ที่บางพลีเป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศขนาด 1 – 5 ตันเพื่อการส่งออก ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 80 ของขอบการผลิต ในส่วนเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ยังเป็นการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ แต่ในส่วนของโรงงานที่ตั้งอยู่อำเภอศรีราชาเป็นการลงทุนของฮอร์คอินเตอร์เนชั่นแนล สหรัฐอเมริกา เพื่อผลิตเครื่องปรับอากาศชนิดที่ใช้ในบ้านพักอาศัยส่งออก โดยมีสัดส่วนการส่งออกสูงถึงร้อยละ 95

### 3.7.6 บริษัทแอมแอร์จำกัด

บริษัทแอมแอร์จำกัดผลิตเครื่องปรับอากาศภายใต้เครื่องหมายการค้า “เทรน” โดยมีโรงงานตั้งอยู่ที่สำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งอยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม โดยที่เป็นบริษัทร่วมทุนของต่างชาติที่เปิดดำเนินการมาแล้วถึง 15 ปี มีปริมาณการส่งออกถึงร้อยละ 50 ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ที่ กลุ่มประเทศ ลาตินอเมริกา และเอเชียแปซิฟิกเป็นหลัก

บริษัท เทรน (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง บริษัท เทรน ประเทศสหรัฐอเมริกา กับบริษัท จาร์ดีน แมททีสัน (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งแต่เดิมทางบริษัทจาร์ดีน แมททีสันเคยเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศฮอร์คมากกว่า 10 ปีแล้ว โดยเทรน (ประเทศไทย) จะทำการผลิตและนำเข้า เพื่อจัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศเทรนในประเทศ และส่งออกไปสู่ต่างประเทศ

บริษัท เทรน (ประเทศไทย) จำกัดเป็นบริษัทที่ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดยในระยะแรกเป็นผู้นำตลาดเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ก่อนที่จะเข้ามาผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ซึ่งเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่เป็นสินค้านำเข้า

ปัจจุบันบริษัท Amair Ltd ตั้งโรงงานผลิตอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการเป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศภายใต้เครื่องหมายการค้า เทรน โดยมีบริษัทAirco Ltd.และบริษัท Primeair Ltd. เป็นผู้ดำเนินการด้านการตลาด เครื่องปรับอากาศเทรนนอกจากผลิตจากบริษัทแอมแอร์จำกัดแล้วยังมีผลิตจากแหล่งอื่นๆ อีกเช่นผลิตจากบริษัทไคกินอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นต้น

ฝ่ายวิจัยของบริษัทเทรนอินเตอร์เนชั่นแนล ได้ทำการประเมินว่าเครื่องปรับอากาศที่ใช้ R-22 ไม่ใช่เรื่องประเด็นปัญหาอีกต่อไปเนื่องจากสามารถนำเข้าสารดังกล่าวเพื่อการผลิตได้ถึงปีค.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2020 และนำเข้าเพื่อการใช้งานได้ถึงปีค.ศ. 2030 (ตามข้อตกลงมอนทรีออล) แต่อายุของผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 10 ถึง 15 ปี เท่ากับว่าสามารถใช้เครื่องปรับอากาศได้อีกสองช่วงอายุของผลิตภัณฑ์ (ถ้ายังมีผู้ผลิตสารทำความเย็นดังกล่าว) ราคาของสารทำความเย็น R-22 จะไม่สูงเหมือนช่วงเปลี่ยน R-12 เนื่องจากช่วงเวลาในการผ่อนผันที่ยาวนาน สารทำความเย็นที่จะใช้ทดแทนคือ R-410A ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำความเย็นที่ดี เทรนได้เสนอแนวทางในการเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศว่าควรพิจารณาจากค่าประสิทธิภาพ ความไว้วางใจได้ในการใช้งาน ความทนทาน และจากคำแนะนำของดีลเลอร์เป็นเกณฑ์ไม่ควรจะพิจารณาจากสารทำความเย็นที่ใช้

### 3.8 นโยบายและแนวทางของภาครัฐเพื่อการจัดการสารทำลายโอโซนต่อภาคอุตสาหกรรม

#### 3.8.1 มาตรการการจัดการเพื่อการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย

มาตรการการจัดการเพื่อการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนซึ่งจัดทำโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศมีดังนี้

##### 3.8.1.1 มาตรการด้านนโยบายการจัดการสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

1. สนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมนำการทดแทนหรือเทคโนโลยีทดแทนมาใช้ในกระบวนการผลิต
2. ฝึกอบรมสัมมนาในเรื่องที่เกี่ยวกับสารทดแทน เทคโนโลยีทดแทนให้กับภาคอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา ประกอบการที่เกี่ยวข้อง
3. ประชาสัมพันธ์ เช่น สื่อวิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ แผ่นโฆษณา ฯลฯ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงสาเหตุและความจำเป็นที่ต้องลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

##### 3.8.1.2 การบริหารจัดการเพื่อการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

จากมาตรการขั้นต้นรัฐได้กำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินการของหน่วยงานหรือภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ ดังต่อไปนี้

##### (1) การควบคุม กำกับดูแล

1. ควบคุมปริมาณการนำเข้าสาร CFCs ให้สอดคล้องกับการลดและเลิกใช้สาร CFCs ของภาคอุตสาหกรรม และให้มีการควบคุมการนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยใช้หรือมีสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนผสมอยู่ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การกำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าสาร CFCs ที่ชัดเจน จนถึง ปี พ.ศ. 2553 โดยมีการกำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าดังนี้

- พ.ศ.2544-2549 ลดปริมาณที่อนุญาตให้นำเข้าลงร้อยละสิบของปริมาณที่อนุญาตในปีที่ผ่านมา
- พ.ศ. 2550 ลดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าลงเหลือเท่ากับเกณฑ์กำหนด ของพิธีสาร สำหรับประเทศไทย คือ 921 เมตริกตัน
- พ.ศ. 2551-2552 ลดปริมาณที่จะอนุญาตที่จะนำเข้าร้อยละห้าสิบของปริมาณที่อนุญาตให้นำเข้า ในปีที่ผ่านมา
- พ.ศ. 2553 ปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าเป็นศูนย์ หรือไม่เกินศูนย์

ตารางที่ 3.1 ปริมาณสาร CFCs ที่จะมีการนำอนุญาตนำเข้าในระหว่างปี พ.ศ.2544-2553

| ปริมาณ        | ปริมาณสาร CFCs ที่จะมีการนำอนุญาตนำเข้า (เมตริกตัน) |      |      |       |      |      |     |     |     |     |
|---------------|---|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|
|               | 44  | 45   | 46   | 47    | 48   | 49   | 50  | 51  | 52  | 53  |
| ปี พ.ศ.       |   |      |      |       |      |      |     |     |     |     |
| เกณฑ์กำหนด    | 6,140   |      |      | 3,070 |      |      | 921 |     |     | 0   |
| อัตราการลด(%) | 10  | 10   | 10   | 10    | 10   | 10   | -   | 50  | 50  | 100 |
| การนำเข้า/ใช้ | 2778  | 2500 | 2250 | 2025  | 1822 | 1640 | 921 | 460 | 230 | 0   |

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 พัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับดูแล โดยการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมที่ต้องพึ่งพาสาร CFCs ให้ใช้เทคโนโลยีทดแทนโดยดำเนินการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

## (2) การส่งเสริม สนับสนุนและถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์กระป๋องสเปรย์ ทั้งส่วนที่เป็นสารขับเคลื่อนหรือ ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์

2. ภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้สาร CFC-113 , Carbon tetrachloride และสาร 1,1,1-Trichloroethane เป็นสารชะล้าง (Solvents)

ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. สาร CFC-113

1.1 ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ใช้สาร CFC-113 เป็นตัวชะล้าง หรือใช้ในกระบวนการผลิต ในปี พ.ศ. 2547

1.2 ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท Mould Releasing Agent ที่เป็นสาร CFC-113 ในปี พ.ศ. 2547

1.3 กำหนดเงื่อนไขทำขายนุญาตให้นำไปใช้เฉพาะการใช้ในภาคการบริการ ทำขายนุญาตนำมาในราชอาณาจักรซึ่ง CFC-113 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547

1.4 จัดสรรเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ National Phaseout Programme ให้กับผู้ประกอบการที่ใช้สาร CFC-113 ในกระบวนการผลิต

## 2. สาร 1,1,1- Trichloroethane

1. ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท Mould Releasing Agent ที่เป็นสาร 1,1,1-Trichloroethane ในปี พ.ศ. 2551

2. ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ใช้สาร 1,1,1- Trichloroethane เป็นตัวชะล้าง หรือใช้ในกระบวนการผลิต ในปี พ.ศ. 2551

3. กำหนดปริมาณการนำเข้าและเงื่อนไขทำขายนุญาตให้นำไปใช้เฉพาะการใช้ที่จำเป็นทำขายนุญาตนำมาใช้ในราชอาณาจักรซึ่ง สาร 1,1,1-Trichloroethane ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551

4. ประกาศกำหนดให้สถานประกอบการที่มีการใช้สาร 1-1-1-Trichloroethylene เป็นสารทดแทน ต้องมีการติดตั้งระบบการระบายอากาศที่พอเพียงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550

5. ประกาศกำหนดระดับความเข้มข้นมาตรฐานที่อนุญาตให้มีได้ในบรรยากาศการทำงานในสถานประกอบการที่มีการใช้สารทดแทน 1,1,2-Trichloroethylene ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550

6. จัดทำโครงการกรณีศึกษาสำหรับการจัดการระบบการควบคุมปริมาณความเข้มข้นของสารทดแทนที่จะนำมาใช้ทดแทนสาร 1,1,1-Trichloroethane ในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปและเครื่องนุ่งห่ม รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการติดตั้งระบบการระบายอากาศในโรงงาน

7. จัดสรรเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ National Phaseout Programme ให้กับธุรกิจอุตสาหกรรม

## 3. ภาคอุตสาหกรรมการผลิตโฟม

ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประกาศห้ามมิให้ใช้สาร CFC-11 ในกระบวนการผลิตโฟม หรือผสมใน Pre-mixed Polyol ในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ ภายหลังจากการดำเนินการเพื่อการเลิกใช้สาร CFCs ในการผลิตโฟมแล้ว ประมาณปี พ.ศ. 2546
2. ควบคุมปริมาณ / กำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าสาร CFC-11 เท่ากับ ปริมาณที่ใช้ในการให้บริการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546
3. ควบคุมการนำเข้า Premixed polyol ที่มีสาร CFC-11 เป็นสารเป่าโฟม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546
4. จัดสรรเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ National Phaseout Programme ให้กับผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม จำนวน 100 ราย

### 3.8.2 การจัดตั้งกองทุนพหุภาคีภายใต้พิธีสารมอนทรีออล

พิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน และพิธีสารฉบับแก้ไข ได้กำหนดมาตรการควบคุมการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศภาคีสมาชิกไว้อย่างเข้มงวด รวมถึงข้อห้ามการค้าขายสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนและผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหรือบรรจุสารนั้นกับประเทศที่ไม่ได้เป็นภาคีสมาชิก มาตรการเหล่านี้มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมของประเทศกำลังพัฒนาอย่างมาก เนื่องจากสารควบคุมเหล่านี้มีใช้กันมากในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น เป็นสารทำความเย็น สารในการผลิตโฟม สารดับเพลิง สารชะล้างคราบไขมัน ในชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ดังนั้น ประเทศภาคีสมาชิกจึงได้ร่วมกันจัดตั้งกองทุนพหุภาคี (Multilateral Fund) เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านการเงินและเทคโนโลยีแก่ภาคีสมาชิกที่มีคุณสมบัติตามมาตรา 5 แห่งพิธีสารฯ ในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้น โอโซน เช่นเป็นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีทดแทน การเปลี่ยนเครื่องจักร การปรับปรุงเครื่องจักร ค่าฝึกอบรมวิจัยและพัฒนา เป็นต้น

คุณสมบัติของสถานประกอบการที่ประสงค์จะเข้าร่วม โครงการเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนมีดังนี้

1. สถานประกอบการนั้นต้องตั้งขึ้นก่อนเดือนกรกฎาคม 2538
2. ต้องมีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยและเงินช่วยเหลือจะพิจารณาตามสัดส่วนผู้ถือหุ้นที่เป็นคนไทย
3. ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายภายในประเทศของตน หากมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนที่ใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนออกไปจำหน่ายต่างประเทศที่เป็นประเทศ Article 5 ยังคงได้รับเงินช่วยเหลือ หากส่งออกไปยังประเทศ Non-Article 5 จะไม่ได้รับการพิจารณาให้เงินช่วยเหลือ
4. จะต้องแสดงตัวเลขของปริมาณการใช้สารทำลายชั้น โอโซนย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปีแล้วแต่กรณีเพื่อนำมาคำนวณจำนวนเงินสูงสุดที่สถานประกอบการจะได้รับเงินช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แสดงรายชื่อเครื่องจักรที่มีอยู่ ณ ปัจจุบันทั้งหมด โดยเฉพาะที่มีการใช้ในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

### 3.8.3 การส่งเสริมการลงทุน

ภายใต้แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้ออกประกาศที่ 1/2536 เรื่องนโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน การอนุมัติโครงการ การร่วมทุน ต่อมาได้ออกประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ 2/2536 เรื่อง ประเภท ขนาด และเงื่อนไขของกิจการที่จะให้การส่งเสริมการลงทุน ซึ่งมีบริษัทที่ผลิตเครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้รับส่งเสริมการลงทุน จำนวน 30 ราย ข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจนถึง ณ สิ้นปี พ.ศ. 2539 มีผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนและเปิดจำนวนการจำนวน 24 โครงการ เงินทุนรวม 12,020 ล้านบาท เป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศจำนวน 13 โครงการ และส่วนประกอบจำนวน 3 โครงการ และผู้ผลิตทั้งเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศจำนวน 8 โครงการ แหล่งที่ตั้งของโรงงานเครื่องปรับอากาศจะอยู่บริเวณ จังหวัดปทุมธานี กรุงเทพฯ และสมุทรปราการ

### 3.8.4 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยภายใต้พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 ให้สิทธิประโยชน์สำหรับผู้ประกอบอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรม ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมที่แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. พื้นที่เขตอุตสาหกรรมทั่วไปเป็นเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับประกอบการอุตสาหกรรมและกิจการอื่นที่เป็นประโยชน์ หรือเกี่ยวเนื่องกับการประกอบอุตสาหกรรม บังคับส่งออกร้อยละ 40 ของมูลค่ายอดขาย F.O.B จะได้รับสิทธิประโยชน์คือ ได้รับอนุญาตให้ถือกรรมสิทธิ์ในที่ดินในนิคมอุตสาหกรรม ให้นำช่างฝีมือและครอบครัวเข้าอยู่ในราชอาณาจักรและทำงานเฉพาะตำแหน่งที่คณะกรรมการฯ ให้ความเห็นชอบ

2. เขตอุตสาหกรรมส่งออกเป็นเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับประกอบการอุตสาหกรรมและกิจการอื่นที่เป็นประโยชน์หรือเกี่ยวเนื่องกับการประกอบอุตสาหกรรมเพื่อส่งออกผลิตภัณฑ์ออกไปจำหน่ายต่างประเทศ บังคับส่งออกทั้งหมดจะได้รับสิทธิประโยชน์ด้านภาษีอากรเพิ่มเติมจากเขตอุตสาหกรรมทั่วไป โดยได้รับยกเว้นค่าธรรมเนียมพิเศษ ภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีสรรพสามิต สำหรับเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องใช้ รวมทั้งส่วนประกอบ และของที่นำเข้ามาใช้ในการผลิตเพื่อส่งออก รวมทั้งผลิตภัณฑ์ สิ่งพลอยได้ และสิ่งอื่นที่ได้จากการผลิตและของที่มีบทบัญญัติแห่งกฎหมายให้ได้รับการยกเว้นหรือคืนภาษีอากร เมื่อได้ส่งออกป็นอกราชอาณาจักร

ปัจจุบันมีนิคมอุตสาหกรรมทั่วประเทศจำนวน 22 นิคมอุตสาหกรรม มีผู้ลงทุนทั้งชาวไทย และต่างชาติที่ลงทุนในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบในเขตอุตสาหกรรมทั้งสิ้น 13 ราย

### 3.8.5 แนวทางของโครงการสิ่งแวดล้อมสหประชาชาติ (UNEP)

UNEP ได้เสนอข้อปฏิบัติต่อภาคอุตสาหกรรมดังนี้

1. ให้สาธารณชนเข้าถึงข่าวสารเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ได้ง่ายขึ้น
2. จัดให้สิ่งแวดล้อมศึกษามีความสำคัญเท่ากับการเรียนคณิตศาสตร์
3. สนับสนุนให้สื่อสนใจในประเด็นสิ่งแวดล้อมมากขึ้นนอกจากรายอาชญากรรม การเมือง

การศึกษา การเงิน

4. เปิดให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมในกระบวนการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อม
5. ให้โอกาส เอ็นจีโอ และชุมชน มีส่วนร่วมในการปฏิบัติทางสิ่งแวดล้อม
6. ส่งเสริมให้อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ช่วยอุตสาหกรรมขนาดเล็กและกลาง สร้างความ

โปร่งใส ตรวจสอบได้ทั้งในเรื่องสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

7. สร้างกระบวนการประเมินผลกระทบจากการก่อการทางอุตสาหกรรมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

8. เสริมความเข้มแข็งแก่สถาบันระดับชาติ พร้อมกับรักษานโยบายปฏิบัติที่เข้มแข็งทางสิ่งแวดล้อม

9. กระจายอำนาจรัฐบาลสู่การสร้างความสามารถในท้องถิ่น และกระจายอำนาจทางการเงินและการตรวจสอบ

10. สร้างระบบที่พอเพียงในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

11. เพิ่มการสนับสนุนสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ

### 3.8.6 นโยบายรัฐบาลด้านอุตสาหกรรม

1. ปรับโครงสร้างการผลิตในภาคอุตสาหกรรมและการส่งเสริมการลงทุนให้สอดคล้องกับเป้าหมายและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ โดยคำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติ ทักษะฝีมือ ภูมิปัญญาไทย ศักยภาพในการผลิตและการตลาด และการใช้วัตถุดิบภายในประเทศให้สมดุลกับการพึ่งพาจากต่างประเทศ

2. เสริมสร้างให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐาน และเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่จะก่อให้เกิดผลต่อเนื่องต่อการปรับโครงสร้างการผลิตภาคอุตสาหกรรม

3. พัฒนานวัตกรรมและแรงงานภาคอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคต สนับสนุนมาตรการเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรม รวมทั้งส่งเสริมและพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ โดยจัดการให้มีความโปร่งใสและมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ

4. พัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กให้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศ โดยให้การสนับสนุนและส่งเสริมความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และเทคโนโลยีระหว่างภาครัฐ เอกชน และสถาบันการศึกษา รวมทั้งผลักดันให้เกิดเครือข่ายสารสนเทศเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและการตลาด

5. ส่งเสริมบทบาทของสถาบันการเงิน รวมถึงสนับสนุนการจัดตั้งและการดำเนินงานของกองทุนร่วมทุน ตลอดจนระบบการค้ำประกันสินเชื่อ เพื่อพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก

6. สนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ ๆ ในธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก สำหรับเศรษฐกิจใหม่ที่ใช้ความรู้เป็นฐาน

3.8.7 นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษภายใต้นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 - 59

สารทำลายชั้น โอโซนเป็นวัตถุอันตรายซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นการดำเนินการใดๆจะต้องสอดคล้องกับนโยบายนี้ด้วย

#### 3.8.7.1 นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษจากสารอันตราย

##### (1) เป้าหมาย

1. ลดและควบคุมมลพิษจากสารอันตรายจากแหล่งกำเนิดทุกประเภท ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความเป็นอยู่ของประชาชน
2. มีแผนปฏิบัติการกรณีฉุกเฉินจากอุบัติเหตุร้ายแรงของสารอันตราย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ระดับประเทศ และระดับจังหวัด
3. จัดตั้งศูนย์พิษวิทยา และศูนย์ข้อมูลด้านสารอันตรายระดับประเทศ

##### (2) นโยบายและแนวทางดำเนินการ

นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษจากสารอันตราย ที่กระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศทั้งทางตรงและทางอ้อมมีดังนี้

1. ให้มีระบบการจัดการสารอันตรายที่มีประสิทธิภาพ โดยครอบคลุมกระบวนการนำเข้า การผลิต การขนส่ง การจำหน่าย การใช้ การเก็บรักษา และการกำจัดกาก
2. ให้มีระบบป้องกันและแก้ไขกรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงจากสารอันตรายในภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง และคลังสินค้า
3. ส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมลงทุนในการแก้ปัญหาการจัดการสารอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับกระทรวงมหาดไทยเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ประการใดในการนำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### (3) แนวทางดำเนินการ

#### 1. แนวทางด้านการจัดการ

1.1 ให้มีการลดและควบคุมหรือแนะนำการใช้สารอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยในภาคอุตสาหกรรม

1.2 ควบคุมการขนส่งสารอันตรายโดยการกำหนดมาตรฐานพาหนะ วิธีการขนส่ง เส้นทางที่เหมาะสมในการลำเลียงขนส่ง ความเร็วในการขับขี่ คุณสมบัติและหน้าที่ของผู้ขับขี่ ยานพาหนะขนส่ง ผลกระทบรายละเอียดสารอันตราย รวมทั้งจัดให้มีระบบประกันภัยในการขนส่ง สารอันตรายและอื่นๆ เพื่อการกำจัดการหลายเมื่อไม่สามารถหาผู้รับผิดชอบ

1.3 ควบคุมการเก็บรักษาสารอันตราย โดยกำหนดเขตพื้นที่ตั้งคลังสินค้าอันตราย กำหนดมาตรฐานคลังสินค้าอันตรายพร้อมระบบป้องกันและแก้ไขกรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุ รวมทั้งจัดให้มีระบบประกันภัยในการเก็บสินค้าอันตรายด้วย

1.4 จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจากอุบัติเหตุร้ายแรงจากสารอันตราย ทั้งในเขต อุตสาหกรรมและระดับจังหวัด โดยรัฐต้องจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับที่เพียงพอ และกำหนด ให้โรงงานที่มีการใช้สารอันตรายเป็นวัตถุอันตรายต้องจัดทำแผนป้องกันอุบัติเหตุในระดับ โรงงานด้วย

1.5 ให้กิจการที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารอันตรายต้องมีระบบ ป้องกันอุบัติเหตุและแก้ไขกรณีฉุกเฉิน โดยรัฐให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการ สิทธิประโยชน์ ด้านภาษีอากรและแรงจูงใจอื่นๆ

1.6 สํารวจข้อมูลและพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลด้านสารอันตราย รวมทั้ง สนับสนุนการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลการนำเข้าและส่งออกสารอันตรายแห่งชาติ เพื่อให้บริการและแลกเปลี่ยนข่าวสารอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 2. แนวทางด้านการลงทุน

2.1 สนับสนุนให้มีการตั้งนิคมอุตสาหกรรมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ สารอันตรายเป็นวัตถุดิบในการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้มีการจัดการอย่างเป็นระบบ โดยรัฐเป็นผู้ให้การ สนับสนุนเงินกู้ยืมอัตราดอกเบี้ยต่ำ สำหรับการใช้จ่ายโรงงานดังกล่าวเข้าไปอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมและ สำหรับปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีที่สะอาด

2.2 จัดตั้งและพัฒนาสมรรถนะศูนย์พิษวิทยาให้เป็นระบบเครือข่าย เพื่อให้ บริการข้อมูลและคำปรึกษาในการรักษาพยาบาลผู้ที่ได้รับพิษจากสารอันตรายตลอด 24 ชม. และ สนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐจัดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัย รวมทั้งมีกำลังคนเพื่อดำเนิน ระบบเครือข่ายข้อมูลสารอันตรายในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อบริการรับแผนปฏิบัติการฉุกเฉินจาก อุบัติเหตุจากสารอันตราย

### 3. แนวทางด้านกฎหมาย

3.1 ควบคุมสารอันตรายให้เป็นไปตามกฎหมายอย่างเข้มงวดและมีประสิทธิภาพ โดยให้มีหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเป็นผู้ติดตามตรวจสอบเร่งรัดการปรับปรุง และแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถจัดการสารอันตรายอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ การนำเข้า การผลิต การจำหน่าย การขนส่ง การใช้ การเก็บรักษาและการกำจัดกาก

3.2 กำหนดให้อุตสาหกรรมทุกประเภทที่ใช้และผลิตสารอันตรายร้ายแรงใน ปริมาณมาก ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและประเมินความเสี่ยงอันตราย

3.3 กำหนดให้กิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากสาร อันตราย ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ กำลังคนและการฝึกปฏิบัติเพื่อป้องกันและแก้ไขกรณีฉุกเฉินเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

3.4 พิจารณาห้ามนำเข้า และผลิตหรือจำกัดการใช้อย่างเข้มงวด สำหรับสาร อันตรายทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและสาธารณสุขที่มีคุณสมบัติทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง

### 4. แนวทางด้านการสนับสนุน

4.1 ส่งเสริมการศึกษาวิจัยเพื่อการจัดการสารอันตรายอย่างเหมาะสม รวมทั้ง พัฒนาการใช้วัสดุอีกชนิดแทนสารอันตราย การผลิตผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีที่สะอาดในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเพื่อลดการใช้สารอันตรายร้ายแรงให้น้อยลง

4.2 ให้มีแผนปฏิบัติการและดำเนินการให้ความรู้ความเข้าใจในการใช้สาร อันตรายอย่างถูกต้องและปลอดภัยแก่ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะคนงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยสนับสนุนให้องค์กรเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการ

4.3 ฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติเจ้าหน้าที่ ประชาชน และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องให้มี ความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีการจัดการสารอันตราย โดยเฉพาะการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุ จากการผลิต การขนส่ง การใช้ การเก็บรักษาและการกำจัดกาก รวมทั้งสนับสนุนให้บุคลากรทั้งของ ภาครัฐและภาคเอกชนได้รับการอบรมด้านการจัดการข้อมูลสารอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 ประชาสัมพันธ์เพื่อให้ประชาชนเกิดการตื่นตัวและตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับ สารอันตรายอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยสื่อมวลชนทุกแขนงเพื่อกระจายข่าวสาร ไปสู่ภูมิภาคต่างๆ ของ ประเทศได้อย่างทั่วถึง

#### 3.8.7.2 นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางอากาศ

สารมลพิษทางอากาศจะระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ในเขตชุมชน ทั้งจากยานพาหนะ การก่อสร้าง อาคารบ้านเรือน การก่อสร้างปรับปรุงถนนและผิวจราจรตลอดจนโรงอุตสาหกรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งสารมลพิษเหล่านี้ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยตรงแล้ว ยังก่อให้เกิดภาวะการต่างๆ แก่โลกด้วย คือ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของโลก การทำลายชั้นโอโซน เป็นต้น

คุณภาพอากาศในเขตควบคุมมลพิษและเขตเมือง โดยเฉพาะฝุ่นละอองจะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดยทั่วไปฝุ่นละอองในบริเวณทั่วไปมีค่าเฉลี่ย 1 ปีไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองในบริเวณริมถนน จะมีความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางอากาศที่กระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศมีดังนี้

1. รักษาคุณภาพอากาศในพื้นที่ที่มีคุณภาพอากาศเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ไม่ให้เสื่อมโทรมลงไปจนเกินเกณฑ์มาตรฐาน
2. ส่งเสริมให้ภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนทั่วไป ทั้งที่เป็นผู้ก่อมลพิษและผู้ได้รับมลพิษ ได้มีส่วนร่วมในการรักษาคุณภาพอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอนตามลำดับดังนี้

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วย

ตอนที่ 1.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบจากการปรับและเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็น ไอโซนที่มีต่อองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ

ตอนที่ 1.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบจากกฎระเบียบที่แตกต่างกันต่อกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ตอนที่ 1.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบจากกฎระเบียบที่แตกต่างกันต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

ตอนที่ 1.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และสังคม ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ตอนที่ 1.5 ผลกระทบจากนโยบายรัฐบาลที่มีต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

#### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งประกอบด้วย

ตอนที่ 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก

ตอนที่ 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิตและตลาดส่งออก

ตอนที่ 2.3 ข้อมูลสถานะในการเตรียมความพร้อมต่อการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ การควบคุม และการยกเลิกการใช้สารทำความเย็นไอโซนที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตอนที่ 2.4 ข้อมูลด้านความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

## 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎีภูมิ

จากค้นคว้าข้อมูลทฤษฎีภูมิที่เกี่ยวข้องซึ่งกล่าวมาแล้วในบทที่ 2 - 3 สามารถวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตามหัวข้อของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ตั้งไว้ดังนี้

4.1.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อจากการปรับเปลี่ยนแปลงสารทำลายชั้นโอโซนที่มีต่อองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ

### 4.1.1.1 สารทำความเย็นที่ต้องปรับเปลี่ยน

ในปัจจุบัน HCFC-22 เป็นสารทำความเย็นที่ใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยมีการปรับเปลี่ยนที่สอดคล้องกับข้อตกลงตามพิธีสารมอนทรีออลกล่าวคือไม่มีสารทำความเย็นในกลุ่มของสาร CFC ซึ่งมีระดับของการทำลายชั้นโอโซนสูงเมื่อเทียบกับสารกลุ่มอื่นๆ ใช้กับเครื่องปรับอากาศประเภทนี้ในทุกประเทศทั้งที่เป็นสมาชิกและไม่เป็นสมาชิกพิธีสารฯ แต่เมื่อพิจารณาจากกฎระเบียบของแต่ละประเทศโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างเช่น ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และ ญี่ปุ่น ส่งผลทำให้ผู้ผลิตที่เป็นผู้ลงทุนจากต่างประเทศจากค่ายอเมริกา ญี่ปุ่น และเกาหลี ซึ่งเป็นผู้ผลิตส่วนใหญ่ พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารทำความเย็นในกลุ่ม HFC โดยเริ่มภายในปี ค.ศ. 2003 แต่ยังไม่ครบทุกรุ่นเช่นประเทศญี่ปุ่นใช้ HFC-407C ในกรณีที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงแบบมาก, ประเทศยุโรปใช้ HFC-410A ในกรณีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพและประหยัดพลังงานเป็นต้นเนื่องจากสารในกลุ่มนี้มีค่า ODP เป็นศูนย์และค่า GWP ต่ำ เมื่อเทียบกับ HCFC-22 แต่สารทำความเย็นที่เหมาะสมกับ Room Airconditioners คือ HFC-410A

### 4.1.1.2 ชิ้นส่วนที่ทำจากสารทำลายชั้นโอโซนที่ต้องปรับเปลี่ยน

ชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเป็นชิ้นส่วนที่ต้องทำจากสารที่มีองค์ประกอบของสาร CFCs เนื่องจากสารดังกล่าวถูกควบคุมปริมาณการใช้ ส่วนประกอบของแอร์ที่ทำจากโฟมซึ่งมีองค์ประกอบของสาร CFC-11 และ CFC-12 เช่น Heat Insulation ซึ่งทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อนที่ใช้ใน Indoor Unit และ Cushion ที่ใช้สำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันการกระแทกระหว่างการขนส่ง ชิ้นส่วนเหล่านี้ต้องมีการเปลี่ยนชนิดของวัสดุ

### 4.1.1.3 ชิ้นส่วนที่ต้องปรับเปลี่ยนตามการเปลี่ยนสารทำความเย็น

กรณีที่มีการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก HCFC-22 ไปเป็น HFC-410A ความดันในระบบจะเพิ่มจากเดิม 1.6 เท่า ส่งผลทำให้ต้องมีการออกแบบคอมเพรสเซอร์ใหม่เพื่อให้ทนต่อความดันและอุณหภูมิที่สูงขึ้นได้ ความหนาของท่อทองแดงที่ใช้เป็นทางเดินของสารทำความเย็นที่คอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้งสองด้านจะต้องเพิ่มขึ้นหรือมีการออกแบบโครงสร้างของท่อทองแดงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ทนต่อความดันได้ รวมถึงอุปกรณ์ควบคุมและลดความดันจะต้องมีการออกแบบใหม่เช่นกัน ชนิดของน้ำมันคอมเพรสเซอร์จะต้องเข้ากันได้กับ สาร HFC-410A ต้องมีการเปลี่ยนจากน้ำมัน ประเภท Mineral Oil เช่น naphthenic oils หรือ paraffin oils ไปเป็น polyester lubricant oils ขนาดของ Filter และ Dryer จะต้องมีความใหญ่กว่าเดิมเพื่อควบคุมความชื้นเป็นพิเศษเพื่อป้องกันระบบ ดัน และน้ำมันเป็นกรด เพราะ HFC-410A มีจุดเดือดที่  $-51$  องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่า HCFC-22 ซึ่งมี จุดเดือดอยู่ที่  $-40$  องศาเซลเซียส ย่อมมีความเสี่ยงต่อปัญหาดังกล่าวสูงกว่า

กรณีที่มีการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก HCFC-22 ไปเป็น HFC-407C ความดันในระบบ จะเพิ่มจากเดิม 1.1 เท่า ซึ่งไม่สูงกว่าเดิมมากนักจึงยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงคอมเพรสเซอร์และท่อ ทองแดง ส่วนน้ำมันคอมเพรสเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมความชื้นมีการควบคุมเช่นเดียวกัน

ส่วนผลกระทบของสาร HFC-410A, 407C ที่มีต่อชิ้นส่วนที่เป็น โลหะประเภทเหล็ก, ทองแดง และอลูมิเนียมมีค่าน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรต่อวัน ซึ่งดีกว่าสาร HCFC-22 ที่มีค่าอยู่ที่ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรต่อวัน

#### 4.1.1.4 สมรรถนะของผลิตภัณฑ์หลังการปรับเปลี่ยน

ค่าประสิทธิภาพเชิงทฤษฎี (COP) ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร HFC-407C และ HFC-410A เมื่อเทียบกับ HCFC-22 มีค่าเท่ากับร้อยละ 97 และ 89 ตามลำดับส่วนคุณสมบัติอื่นๆ แสดงดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงถึงคุณสมบัติในเชิงสมรรถนะที่แตกต่างกันของสารทำความเย็นชนิดเดิมและ ชนิดใหม่

| Refrigerants<br>type | Evaporation<br>pressure<br>(kPa) | Condensation<br>pressure<br>(kPa) | Discharge<br>temperature<br>(C) | Cooling |                                  | Heating |                                  |
|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------|----------------------------------|---------|----------------------------------|
|                      |                                  |                                   |                                 | COP     | Capacity<br>(Kj/m <sup>3</sup> ) | COP     | Capacity<br>(Kj/m <sup>3</sup> ) |
| R-407C               | 499                              | 2112                              | 67.4                            | 4.03    | 3014                             | 5.03    | 3762                             |
| R-410A               | 804                              | 3061                              | 72.5                            | 3.69    | 4190                             | 4.69    | 5326                             |
| HCFC-22              | 498                              | 1943                              | 70.3                            | 4.14    | 3010                             | 5.14    | 3737                             |

ที่มา : Daikin's HFCs Refrigerants

#### 4.1.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

##### 4.1.2.1 โครงสร้างการผลิต

จากการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นส่งผลทำให้ต้นทุนในการผลิตเปลี่ยนไปซึ่งประกอบด้วยต้นทุนในการลงทุนปรับเปลี่ยนอุปกรณ์, เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตในครั้งแรก และต้นทุนจากการเปลี่ยนวัตถุดิบ

1. ต้นทุนต่อหน่วยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนสารทำความเย็น HCFC-22 เป็น HFC-410A เท่ากับ \$65/Unit ซึ่งประกอบด้วย Compressor, Refrigerant, Expansion device และ Filter & drier ในอัตรา \$30, \$20, \$10, และ \$5 ต่อ Unit ซึ่งต้นทุนส่วนนี้มีสัดส่วนถึงร้อยละ 85 ของต้นทุนทั้งหมด กรณีที่ประเทศไทยมีการส่งออก 5 ล้านเครื่องต่อปีจะทำให้ต้องใช้เงินลงทุนเพิ่มถึง \$325 ล้านต่อปีแต่เนื่องจากกฎระเบียบที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศทำให้ผู้ผลิตสามารถเลือกลงทุนได้ตามศักยภาพที่มีอยู่

2. ต้นทุนจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตซึ่งอุปกรณ์การผลิตที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนคือ Flare tool, Flare oil, Torque wrench เนื่องจากขนาดของ Flare เปลี่ยน Gage manifold, Charge hose, Charging cylinder, Digital scale เนื่องจากไม่สามารถใช้ร่วมกับสารทำความเย็นแบบเดิมได้ในขั้นตอนของการชาร์จสารทำความเย็น Vacuum pump และ Gas leak detector นอกจากนี้ยังมีต้นทุนจากการฝึกอบรมเพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจและมีทักษะที่ดีก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ซึ่งการลงทุนเหล่านี้เป็นต้นทุนที่คงที่หากมีการผลิตในปริมาณก็จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง

##### 4.1.2.2 กระบวนการผลิต

สารทำความเย็นตัวใหม่ HFC-407C และ HFC-410A มีความแตกต่างกันทางคุณสมบัติทางกายภาพมากกว่าสารทำความเย็น HCFC-22 ดังนั้นผู้ใช้หรือผู้ผลิตต้องมีความรู้เพียงพอก่อนมีการใช้งานซึ่งรายละเอียดของกระบวนการที่ต้องปรับเปลี่ยนและเฝ้าระวังเป็นพิเศษแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงถึงกระบวนการที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนสาร

HFC- 410A และ HFC-407C

|   | ข้อแตกต่างของ HCFC-22 กับ HFC-410A,407C  | กระบวนการที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ  |
|---|--|--|
| 1   | มีความไวต่อสารไม่บริสุทธิ์ สารปนเปื้อน เช่น น้ำ มัน, น้ำ, ออกไซด์, น้ำยาต่างๆ มากกว่าสารทำความเย็น HCFC-22 ดังนั้นจึงมีการควบคุมอย่างเคร่งครัด       | ท่อน้ำยาจะถูกเก็บรักษาอย่างดีไม่ให้มีสารปนเปื้อนเข้าไปในระบบและใช้ N2 ทุกครั้งที่เชื่อม  |
| 2   | ความดันสูงกว่าน้ำยาธรรมดาประมาณ 1.6 เท่าของ HFC-410A และ 1.1 เท่าสำหรับ HFC-407C   | ท่อน้ำยาที่ใช้กับน้ำยาดั้วเก่าจะมีความต้านทานแรงดันต่ำซึ่งใช้กับน้ำยาดั้วใหม่ไม่ได้  |
| 3   | HFC-407C เป็นสารประกอบ Zeotropic ประกอบด้วยสารทำความเย็น 3 ชนิด<br>HFC-410A เป็นสารประกอบที่เกือบจะเป็น Zeotropic ซึ่งประกอบด้วยสารทำความเย็น 2 ชนิด | สารทำความเย็นถูกชาร์จในสภาพที่เป็นของเหลวเท่านั้น ไม่ควรชาร์จน้ำยาในขณะที่เป็นแก๊ส เพื่อป้องกันโครงสร้างของส่วนผสมเปลี่ยนแปลง  |
| 4   | น้ำมันคอมเพรสเซอร์ทำจาก PVE หรือ POE สิ่งสกปรกจะเกิดขึ้นมากกว่าน้ำมันที่ผลิตจากธรรมชาติ (Mineral oils)   | Manifold gauge และสายชาร์จน้ำยาชนิดใหม่ไม่สามารถใช้ร่วมกับสารทำความเย็นตัวเก่าได้  |
| <b>วัตถุดิบในการผลิตที่ไม่สามารถใช้ร่วมกันได้</b> |  | <b>กระบวนการที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ</b>   |
| 1   | ท่อน้ำยา   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ป้องกันสิ่งปนเปื้อน เช่น น้ำและฝุ่น เข้าไปในท่อน้ำยา ตลอดจนการจัดการเกี่ยวกับท่อน้ำยาทั้งหมดทั้งกระบวนการจัดเก็บและการผลิต</li> <li>- ต้องใช้ N2 ไหลผ่านตลอดเวลาเมื่อมีการเชื่อมแก๊ส</li> <li>- ทำให้แห้งโดยแวกคัมปั้ม เป็สูญญากาศ ไม่ควรปล่อยให้อากาศเข้าเข้าท่อน้ำยา</li> </ul> |
| 2   | การชาร์จน้ำยาสารทำความเย็น / น้ำมันในสารทำความเย็น   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชาร์จน้ำยาในสภาวะเป็นของเหลว</li> <li>- ห้ามชาร์จ HCFC-22 เข้าไปในระบบท่อท่อที่ใช้ น้ำยา HFC-410 A , HFC-407 C เนื่องจากใช้น้ำมันต่างชนิดกัน จึงไม่ควรผสมสารทำความเย็นทั้งเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน</li> </ul>   |

ที่มา : Daikin's HFCs Refrigerants

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงถึงอุปกรณ์การผลิตที่ต้องควบคุมเป็นพิเศษ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนสาร  
HFC-410A และ HFC-407C

| กระบวนการที่ต้อง<br>ระมัดระวังเป็นพิเศษ            | HFC-407 C  | HFC-410 A  |
|--|--|--|
| การถ่ายเทไนโตรเจน<br>ขณะเชื่อม                     | ระบบที่ใช้ HFC-407C การเชื่อมที่ต้องใช้ใน ไตรเจนมากเป็นพิเศษ แต่<br>ระบบที่ใช้ HFC-410A ก็ต้องการมากกว่าระบบที่ใช้ HCFC-22     |  |
| เครื่องบานท้อ                                      | ปริมาณน้ำมันที่เหมาะสมควรมีทั้งในท่อและนอกผิวที่บานออก เพื่อป้องกัน<br>การรั่วควรใช้ Ester หรือ Alkyl benzene oil              |  |
| การชาร์จน้ำยา                                      | สาร HCFC อาจจะชาร์จในทั้งสถานะของเหลวหรือไอ แต่ HFC เป็นสารทำ<br>ความเย็นผสมคังนั้นต้องชาร์จในสถานะของเหลว เท่านั้น            |  |
| การทดสอบการทนทานต่อ<br>การรั่วของสารทำความ<br>เย็น | ผู้ใช้ถูกบังคับ โดยกฎหมายให้ทดสอบ<br>การทนทานต่อการรั่ว โดยเกณฑ์อยู่ที่<br>จะต้องทนแรงดันได้มากกว่า 3 RT ดัน<br>โดยไม่มีารรั่ว | หลังการติดตั้งวัดและระบุค่าความ<br>ดันเพื่อง่ายแก่การตรวจสอบว่า<br>ระบบไม่รั่ว |

ที่มา : Daikin's HFCs Refrigerants

นอกจากนี้กระบวนการตรวจสอบรอยรั่วของสารทำความเย็นชนิดใหม่นี้หากมีการใช้  
อุปกรณ์ในการตรวจจับชนิดเดิมที่เป็นแบบ Positive ion type ประสิทธิภาพจะต่ำลงมากกล่าวคือถ้า  
ใช้ HCFC-22 ปริมาณการรั่วจะอยู่ที่ 0.2 – 2.5 กรัมต่อปี แต่ถ้าใช้ HFC-410A และ HFC-407C  
ปริมาณการรั่วจะต้องอยู่ในช่วงที่กว้างคือ 7-800 และ 8-930 กรัมต่อปีตามลำดับจึงจะตรวจจับได้  
ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม แต่ถ้าหากเปลี่ยนมาใช้เครื่องตรวจจับรอยรั่วชนิดที่เป็นแบบ  
Semiconductor type ความสามารถในการตรวจจับจะดีกว่า และเท่าเทียมกันไม่ว่าจะเป็น  
HCFC-22 หรือ HFC-410A หรือ HFC-407C ปริมาณการรั่วจะอยู่ที่ 2-32 กรัมต่อปี

#### 4.1.2.3 เทคโนโลยีการผลิต

นิเวศเศรษฐกิจ (Eco-efficiency) และการผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) มีความเชื่อมโยง  
ระหว่างกันเป็นอย่างมาก โดยแนวคิดด้านนิเวศเศรษฐกิจจะเริ่มต้นจากประเด็นของเศรษฐกิจซึ่ง  
การดำเนินงานเพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจจะต้องก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมด้วย  
ขณะที่แนวคิดของการผลิตที่สะอาดจะเริ่มต้นจากประเด็นของสิ่งแวดล้อมซึ่งการดำเนินงานเพื่อ  
เพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มผลผลิตในภาคเศรษฐกิจ โดยต่าง  
ก็มีเป้าหมายเพื่อความเป็นเลิศใน การดำเนินธุรกิจและการรักษาสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป เป็นการ  
สร้างคุณค่าให้กับธุรกิจและสังคมโดยรวมพร้อมกับส่งเสริมการแข่งขันทางการตลาด และการเพิ่ม  
คุณค่าให้กับสินค้าและบริการ ซึ่งหลักการทั้งสองจะช่วยส่งเสริมให้เทคโนโลยีในการผลิต  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปรับอากาศพัฒนาไปอีกระดับหนึ่ง บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำต่างตระหนักในเรื่องเหล่านี้และเริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้บ้างแล้ว เช่นบริษัท ไคกัน มิคซูบิชิอิเลคทริก และมัตซึชิตะ อิเลคทริก เป็นต้น

#### 4.1.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อภาวะเยียบที่แตกต่างกันต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

4.1.3.1 การส่งออกไปยังประเทศที่เป็นสมาชิก Montreal Protocol และพัฒนาแล้ว เครื่องปรับอากาศที่ผลิตในประเทศไทยและมีการส่งออกไปยังประเทศที่พัฒนาแล้วซึ่งอยู่ใน Article 2 Parties ของ Montreal Protocol เช่น ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา ฮังการี สิงคโปร์ เป็นต้น แต่ละประเทศมีกฎระเบียบในการควบคุมการนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่เข้มงวดแตกต่างกันไปตามความตระหนักในคุณภาพชีวิตของประชากรในประเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม และที่สำคัญที่สุดคือต้นทุนในการปรับเปลี่ยนที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศเนื่องจากข้อจำกัดของเทคโนโลยีในการผลิตของประเทศนั้นๆ ที่มีอยู่ สิ่งเหล่านี้ส่งผลทำให้บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ ต้องปรับตัวไปลงทุนในประเทศที่กำลังพัฒนาที่มีศักยภาพในการผลิตสูงและส่งไปขายยังกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตจากประเด็นปัญหาดังกล่าว

4.1.3.2 การส่งออกไปยังประเทศที่เป็นสมาชิก Montreal Protocol และกำลังพัฒนา เครื่องปรับอากาศที่ผลิตในประเทศไทยและมีการส่งออกไปยังประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งอยู่ใน Article 5 Parties ของ Montreal Protocol เช่น สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเกาหลี เป็นต้น ซึ่งแหล่งผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อส่งออกไปยังตลาดโลกส่วนใหญ่แล้วตั้งอยู่ประเทศกำลังพัฒนา เช่น ไทย จีน มาเลเซีย เนื่องจากมีศักยภาพในการผลิตสูง ส่วนสำนักงานใหญ่และฝ่ายวิจัยพัฒนาของบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา

#### 4.1.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และสังคม ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ปัจจัยสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่มีผลกระทบต่อได้รับความสนใจประกอบไปด้วยดังนี้

##### 4.1.4.1 ODP

ชั้นของโอโซนในบรรยากาศทำหน้าที่กรองรังสี UV-B และทำหน้าที่เป็นตัวปรับอุณหภูมิให้กับโลกด้วย คำนีในการประเมินความสามารถในการทำลายชั้น โอโซนของสาร ODS คือ ODP

ซึ่ง HCFC-22 มีค่า ODP เท่ากับ 0.055 หลังจากเปลี่ยนเป็น HFC-410A และ HFC-407C ค่า ODP จะลดลงเป็นศูนย์ ซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของพิธีสารมอนทรีออล

#### 4.1.4.2 GWP

CFCs, HCFCs, HFCs และคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นกับดักความร้อนที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (CFC หนึ่งโมเลกุลดักความร้อนเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10,000 โมเลกุล) ดัชนีที่ใช้วัดค่านี้คือ GWP หน่วยงาน IPCC ได้ประเมินค่า GWP ไว้ในปี 1995 เรียกว่า GWP-1 หลังจากนั้นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้าน Global ozone ได้ทำการวิจัยและประเมินใหม่ในปี 1998 เรียกว่า GWP-2 โดย HCFC-22 มี Life time อยู่ที่ 11.8 ปี GWP-1 มีค่า 1,700 และ GWP-2 มีค่า 1,900 ส่วนสาร HFC-410A และ HFC-407C มีค่า GWP-1 เท่ากับ 1,730 และ 1,530 ตามลำดับ

#### 4.1.4.3 TEWI, LCCP

TEWI เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมของผลกระทบทางตรงของ Greenhouse gases บวกกับผลกระทบทางอ้อมของการกระจายของ CO<sub>2</sub> จากการใช้พลังงานเช่น การใช้กระแสไฟฟ้าสำหรับการดำเนินงาน โดยที่การผลิตกระแสไฟฟ้าทำให้เกิดการแพร่กระจายของก๊าซ CO<sub>2</sub> เช่นกัน

LCCP เป็นดัชนีในการประเมินผลกระทบจากการปล่อย Green house gas และ การใช้พลังงานซึ่งส่งผลทำให้อุณหภูมิของโลกร้อน (โดยแปลงค่าพลังงานที่ใช้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) โดยที่มีการพิจารณาตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์

#### 4.1.4.4 ความเป็นพิษ, การติดไฟ

PAFT ได้ทำการทดสอบสาร HCFC-22 ,HFC-410A และ HFC-407C สรุปว่าสารดังกล่าวจัดอยู่ใน Class A1/A1 ของ ASHRE ไม่เป็นพิษและไม่ติดไฟ

#### 4.1.4.5 ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่

สารทำความเย็นชนิด HFCs ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะต้องทำลายหรือกำจัดทิ้งเท่านั้นดังนั้นจะต้องควบคุมปริมาณการใช้และควบคุมการรั่วสู่บรรยากาศอย่างเข้มงวด

#### 4.1.4.6 ประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐศาสตร์

การเลือกใช้สารทดแทน HCFC-22 จะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัย และผลกระทบที่ทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้นทั้งทางด้าน TEWI และ LCCP รวมถึงจะต้องมีคุณลักษณะในเชิงสมรรถนะที่ดีกว่าเดิมจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสาร HFC-410A เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยในช่วงเวลาปัจจุบัน

#### 4.1.5 ผลกระทบจากนโยบายรัฐบาลที่มีต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

##### 4.1.5.1 ผลกระทบจากนโยบายการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซน

รัฐบาลได้ตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่จะตามมาต่อภาคอุตสาหกรรม จึงได้มอบหมายให้กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม กำหนดมาตรการด้านนโยบายการจัดการสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน ซึ่งนโยบายเหล่านี้สอดคล้องกับข้อตกลงที่ไทยมีต่อพิธีสารมอนทรีออลแต่ยังไม่สามารถตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศซึ่งมุ่งเน้นส่งออกไปยังประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งนโยบายดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. สนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมนำการทดแทนหรือเทคโนโลยีทดแทนมาใช้ในกระบวนการผลิต
  2. ฝึกอบรมสัมมนาในเรื่องที่เกี่ยวกับสารทดแทน เทคโนโลยีทดแทนให้กับภาคอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา และผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง
  3. ประชาสัมพันธ์ เช่น สื่อวิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ แผ่นโฆษณา ฯลฯ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงสาเหตุและความจำเป็นที่ต้องลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน
- จากมาตรการดังกล่าวข้างต้นกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้กำหนดเป็นแนวทางในการดำเนินการของหน่วยงานหรือภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ ดังต่อไปนี้

##### (1) มาตรการด้านการควบคุม กำกับดูแล

1. ควบคุมปริมาณการนำเข้าสาร CFCs ให้สอดคล้องกับการลดและเลิกใช้สาร CFCs ของภาคอุตสาหกรรม และให้มีการควบคุมการนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยใช้หรือมีสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนผสมอยู่ โดยการกำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าสาร CFCs ที่ชัดเจน จนถึง ปี พ.ศ. 2553 ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตที่มีการนำเข้าสาร CFCs มาใช้ในกระบวนการผลิต เช่น สาร Tetrachloride (CTC), สาร Trichloroethane (TCA) ที่ใช้ในการทำความสะอาดห้องแฉงหลังการขึ้นรูป
2. ตรวจสอบการนำเข้า การใช้และการมีไว้ในครอบครองสาร CFCs โดยประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดทำคู่มือการตรวจติดตามกำกับดูแลการวิเคราะห์ตรวจสอบสาร CFCs
3. พัฒนากลไกที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม กำกับดูแล โดยการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่กรมศุลกากร สำหรับการตรวจสอบสำแดงสาร CFCs อย่างเข้มงวดส่งผลทำให้ผู้ผลิตที่ไม่อยู่ในเขตส่งเสริมการส่งออกไม่มีความได้เปรียบเนื่องจากการลักลอบนำเข้าสาร CFCs ที่ผิดกฎหมายอีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมที่ต้องพึ่งพาสาร CFCs ให้ใช้เทคโนโลยีทดแทน

5. ดำเนินการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เรื่องพันธกรณีตามพิธีสารมอนทรีออลและข้อผูกพันในส่วนที่ประเทศไทยในฐานะประเทศภาคีต้องดำเนินการ เพื่อรณรงค์ให้หน่วยงาน ภาคอุตสาหกรรมและผู้บริโภคทราบและร่วมมือกันผลักดันให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์

## (2) มาตรการด้านการส่งเสริม สนับสนุนและถ่ายทอดเทคโนโลยี

### 1. อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์กระป๋องสเปรย์

ทั้งส่วนที่เป็นสารขับเคลื่อนหรือส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ประกาศห้ามมิให้ใช้สาร CFCs ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กระป๋องสเปรย์ไม่ว่าจะเป็นสารขับเคลื่อนหรือส่วนผสม หรือการบรรจุ ในปี พ.ศ. 2546 ในกรณีนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อมากนักเนื่องจากในกรณีของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศจะใช้สเปรย์เพื่อการซ่อมบำรุงเท่านั้น

2. ภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้สาร CFC-113, Carbon tetrachloride และสาร 1,1,1-Trichloroethane เป็นสารละลาย (Solvents)

ในส่วนนี้จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตเนื่องจากสารในกลุ่มนี้ต้องใช้ในการสนับสนุนในกระบวนการผลิต ซึ่งรัฐบาลได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการดังนี้

2.1 ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ใช้สาร CFC-113 เป็นตัวละลาย หรือใช้ในกระบวนการผลิต ในปี พ.ศ. 2547

2.2 ประกาศกำหนดประเภทโรงงานหรือประเภทกิจกรรมที่ห้ามมิให้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท Mould Releasing Agent ที่เป็นสาร CFC-113 ในปี พ.ศ. 2547

2.3 กำหนดเงื่อนไขข้อยกเว้นอนุญาตให้นำไปใช้เฉพาะการใช้ในภาคการบริการ ขยายข้อยกเว้นนำมาในราชอาณาจักรซึ่ง CFC-113 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547

2.4 จัดสรรเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ National Phaseout Programme ให้กับผู้ประกอบการที่ใช้สาร CFC-113 ในกระบวนการผลิต

### 3. ภาคอุตสาหกรรมการผลิตโฟม

เป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องส่งผลกระทบต่อกัน เนื่องจากชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศบางส่วนทำมาจากโฟม ซึ่งรัฐบาลได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการดังนี้

3.1 ประกาศห้ามมิให้ใช้สาร CFC-11 ในกระบวนการผลิตโฟม หรือผสมใน Pre-mixed Polyol ในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ ภายหลังจากการดำเนินการเพื่อการเลิกใช้สาร CFCs ในการผลิตโฟมแล้ว ประมาณปี พ.ศ. 2546

3.2 ควบคุมปริมาณ / กำหนดปริมาณที่จะอนุญาตให้นำเข้าสาร CFC-11 เท่ากับปริมาณที่ใช้ในการให้บริการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ควบคุมการนำเข้า Premixed polyol ที่มีสาร CFC-11 เป็นสารเป่าโฟม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546

3.4 จัดสรรเงินช่วยเหลือภายใต้โครงการ National Phaseout Programme ให้กับผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรมผลิตโฟม

#### 4.1.5.2 ผลกระทบจากนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

รัฐบาลได้มีการกำหนดนโยบายป้องกันและขจัดมลพิษ ภายใต้นโยบายและแผนการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 - 59 ทั้งนโยบายด้านการป้องกันและขจัดมลพิษจากสารอันตราย และ นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษทางอากาศ ประกอบกับมีการจัดตั้งเครือข่ายการดำเนินงานด้านนิเวศเศรษฐกิจและการผลิตที่สะอาด และมีระบบเครือข่ายการติดตามผลการตรวจวัดการระบายนมลพิษทางอากาศอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของโครงการสิ่งแวดล้อมสหประชาชาติ (UNEP) สิ่งเหล่านี้ช่วยส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศปรับตัวให้สอดคล้องกับเงื่อนไขการควบคุมสารทำลายชั้น โอโซนของแต่ละประเทศได้ง่ายขึ้น

#### 4.1.5.3 ผลกระทบจากนโยบายรัฐบาลด้านอุตสาหกรรม

จากนโยบายรัฐบาลด้านอุตสาหกรรมมีการให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลากร และแรงงานภาคอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคต สนับสนุนมาตรการเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าอุตสาหกรรมรวมทั้งส่งเสริมและพัฒนากระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ โดยจัดการให้มีความโปร่งใสและมีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ นับว่าสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็น ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

## 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสัมภาษณ์สรุปได้ดังนี้

จากการสอบถามข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ จากภาคเอกชนซึ่งเป็นโรงงานผู้ผลิตเพื่อส่งออกโดยตรงและภาครัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาโดยใช้แบบสัมภาษณ์ สามารถแบ่งกลุ่มตัวแทนในการสำรวจได้ดังนี้

1. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนอเมริกา โดยสำรวจจาก 2 บริษัทซึ่งเป็นตัวแทน โรงงานที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศสหรัฐอเมริกา (ซึ่งในตารางสรุปจะใช้อักษรย่อ USA) ประกอบด้วย

1.1 บริษัทฮอร์คอินด์สตรีส ประเทศไทย จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศเครื่องหมายการค้า YORK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 บริษัท แอมแอร์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศเครื่องหมายการค่า TRANE

2. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนญี่ปุ่น โดยสำรวจจาก 8บริษัทซึ่งเป็นตัวแทนโรงงานที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศญี่ปุ่น (ซึ่งในตารางสรุปจะใช้อักษรย่อ JPAN) ประกอบด้วย

2.1 บริษัท ไคกินอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัทในเครือซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ไคกิน

2.2 บริษัท โทชิบา-แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า โทชิบา และ แคเรียร์

2.3 บริษัท มิทซูบิชิเฮฟวีอินคัสทรีส์-มหาจักร แอร์คอนดิชันเนอร์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า มิทซูบิชิ-เฮฟวี

2.4 บริษัท มิทซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า มิทซูบิชิ อิเล็กทริก

2.5 บริษัท ชาร์ป อะไหล่ เอ็นซ์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ชาร์ป

2.6 บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ฮิตาชิ

2.7 บริษัท เจเนอรัลฟุจิซี (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ฟุจิซี

2.8 บริษัท บันดลอุตสาหกรรม จำกัด, ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า ซัยโจ เค็นกิ

3. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนเกาหลี โดยสำรวจจาก 2 บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นและมีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศเกาหลีใต้ (ซึ่งในตารางสรุปจะใช้อักษรย่อ KRE)

3.1 บริษัท แอลจีอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด แอลจี ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกภายใต้เครื่องหมายการค้า แอลจี

3.2 บริษัท ซัมซุงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศภายใต้เครื่องหมายการค้า ซัมซุง

4. ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีผู้ถือหุ้นส่วนใหญ่เป็นคนไทย โดยสำรวจจากตัวแทน 2 บริษัทที่มีผู้ถือหุ้นเป็นคนไทยล้วน (ซึ่งในตารางสรุปจะใช้อักษรย่อ THAI) คือ

4.1 บริษัท ยูนิแพบ อีควิปเมนต์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศที่เป็นคนไทยรายใหญ่ที่สุด ภายใต้เครื่องหมายการค้า ยูนิแอร์

4.2 บริษัท พีทีเจ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ซึ่งเป็นผู้รับจ้างผลิตและส่งออกเครื่องปรับอากาศ

ภายใต้เครื่องหมายการค้า เช่น สตาร์แอร์ มิลเลอร์ โฮซี และเป็นผู้ผลิตคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ให้กับบริษัทชาร์ป และ บริษัท ลิงคาร์ไลน์ ซึ่งใช้ตราสินค้า ชาร์ป และ แคนเรียร์

5. หน่วยงานรัฐบาลที่มีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริม โดยสำรวจจากหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริมการควบคุมการใช้สารทำลายชั้นโอโซน (ซึ่งในตารางสรุปจะใช้อักษรย่อ GOV) ประกอบด้วย

5.1 สำนักควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมสารทำลายชั้นโอโซนโดยตรง

5.2 ศูนย์ถ่ายถอดเทคโนโลยีเครื่องทำความเย็น สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งมีหน้าที่ในการถ่ายถอดเทคโนโลยีเครื่องปรับอากาศและความรู้เกี่ยวกับการปรับลดมลภาวะของสภาพแวดล้อมในอากาศที่เกิดจากสารทำความเย็นให้กับภาคอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ของกลุ่มตัวแทนทั้ง 5 กลุ่มที่ระบุข้างต้นตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก

ตอนที่ 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะการณ์ตลาด

ตอนที่ 2.3 ข้อมูลสถานะในการเตรียมความพร้อมต่อการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ และการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซนที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตอนที่ 2.4 ข้อมูลด้านความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

#### 4.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก

ตารางที่ 4.4 แสดงถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถานะของโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละกลุ่ม

| สถานะของโรงงานผู้ผลิตและส่งออกในแต่ละกลุ่ม |  | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14)               |  |                                       |                             |
|--|--|---|--|---------------------------------------|-----------------------------|
|  |  | USA(n=2)  | JPAN(n=8)  | THAI(n=2)                             | KRE(n=2)                    |
| 1.รูปแบบการดำเนินงานธุรกิจ                 | บริษัทจำกัด 100%   | บริษัทจำกัด                                       |  |                                       |                             |
| 2. แหล่งเงินทุนของกิจการ                   | ต่างประเทศ 71% ,<br>ในประเทศ 14% ,ใน<br>และต่างประเทศ<br>14%   | เงินทุนต่าง<br>ประเทศ                             | เงินทุนต่าง<br>ประเทศ  | ในประเทศ                              | ในและต่าง<br>ประเทศ         |
| 3. ทุนจดทะเบียนในการประกอบกิจการ           | 1000-4000 ล้านบาท = 3,<br>น้อยกว่า 100 ล้านบาท = 1,<br>ไม่เปิดเผย = 10   | ไม่เปิดเผย = 2                                    | 4พันล้านบาท =<br>1, 1.4 พันล้านบาท = 1, 1.8พัน<br>ล้านบาท = 1,<br>ไม่เปิดเผย = 5 | 60ล้านบาท =<br>1,<br>90ล้านบาท<br>= 1 | ไม่เปิดเผย = 2              |
| 4. จำนวนพนักงานทั้งหมดในโรงงาน             | น้อยกว่า 500 คน =<br>5(36%),<br>500-1000 คน =<br>4(28%),<br>มากกว่า 1000 คน<br>= 5 (36%)   | 400 คน = 1,<br>300 คน = 1,                        | 2600คน = 1,<br>2000คน = 1,<br>1500 = 1,<br>1000 = 2,<br>1200 = 2,<br>650 = 1     | 350คน = 1,<br>200คน = 1               | 800 คน = 1,<br>300 คน = 1,  |
| 5. ระยะเวลาที่เปิดดำเนินการจนถึงปัจจุบัน   | 1-5 ปี = 4 (28%),<br>6-10 ปี = 3 (21%),<br>11-15 ปี = 5 (36%),<br>มากกว่า 15 ปี =<br>2(14%)  | 15 ปี = 1,<br>7ปี = 1                             | 12ปี = 3,<br>20ปี = 1,<br>5ปี = 2,<br>15ปี = 1,<br>10ปี = 1                      | 30 ปี = 1,<br>10ปี = 1                | 4 ปี = 1<br>3 ปี = 1        |
| 6. สถานภาพของโรงงานผลิต                    | ลงทุนจากบริษัทแม่โดยตรง = 8 (57%),<br>ร่วมทุนระหว่างไทยและต่างประเทศ = 3(21%), ร่วมทุนระหว่างบริษัทต่างประเทศ = 1 (7%),<br>ลงทุนโดยคนไทยล้วน = 2 (14%) | ร่วมทุน = 1<br>(ไทย+อเมริกา)<br>เครือข่ายชาติ = 1 | ร่วมทุน = 1<br>(ญี่ปุ่น + อเมริกา)<br>เครือข่ายชาติ = 7                          | คนไทย100%<br>= 2                      | ร่วมทุน = 2<br>(ไทย+เกาหลี) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

| สถานะของโรงงานผู้ผลิตและส่งออกในแต่ละกลุ่ม |  | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14) |  |                                      |   |
|--|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
|  |  | USA(n=2)                            | JPAN(n=8)  | THAI(n=2)                            | KRE(n=2)                                    |
| 7. มีสัดส่วนการร่วมทุน                     |  |                                     | 51/49  | -                                    | 50/50                                       |
| 8. ที่ตั้งของกิจการ                        | เขตนิคมอุตสาหกรรมและส่งเสริมการส่งออก = 6 (43%), นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม = 5 (36%), เขตนิคมอุตสาหกรรม = 3 (21%) | ชลบุรี = 1, (EP-Zone2 = 1)          | ชลบุรี = 3, (EP-Zone2 = 1, E-Zone2 = 2) ฉะเชิงเทรา( EP-Zone2 = 1, E-Zone2 = 1) |                                      | ชลบุรี (EP-Zone2) = 1, ระยอง (EP-Zone3) = 1 |
|  |  | กทม 1 (EP-Zone1) = 1)               |  | กทม. (เขตประกอบอุตสาหกรรม Zone1) = 1 |   |
|  |  | สมุทรปราการ = 1 (Zone1)             | นนทบุรี (E-Zone1) = 1, ปทุมธานี (E-Zone1) = 1                                  | นนทบุรี (Zone1) = 1                  |   |

(EP-Z : Export Zone มีสถานที่ตั้งอยู่ในเขตการนิคมอุตสาหกรรมและเป็นเขตอุตสาหกรรมส่งออก, E-Z : Industrial Estate Zone ตั้งอยู่ในเขตการนิคมอุตสาหกรรมและเป็นเขตอุตสาหกรรมทั่วไป ; Zone1, Zone2, Zone3 : เป็นเขตอุตสาหกรรม ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก กนอ.และBOIในระดับที่ต่างกัน Zone1 น้อยสุด Zone3 มากสุด)

จากตารางที่ 4.4 โดยภาพรวมพบว่าโรงงานส่วนใหญ่ร้อยละ 57 ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมของจังหวัดชลบุรี, ระยองและฉะเชิงเทราซึ่งอยู่ใกล้ท่าเรือแหลมฉบังสะดวกต่อการขนส่งสินค้าเพื่อส่งออกและร้อยละ 43 ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑลทำให้ง่ายต่อการต่อธุรกิจที่เกี่ยวข้องและสะดวกต่อการเดินทางไปปฏิบัติงานของแรงงานฝีมือ ร้อยละ 64 ของโรงงานตั้งอยู่ในเขตของการนิคมอุตสาหกรรมและในกลุ่มนี้มีถึงร้อยละ 43 ที่ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมโซนส่งเสริมการส่งออกซึ่งได้รับสิทธิพิเศษในการนำเข้าเครื่องจักร, วัตถุดิบและการส่งออก ร้อยละ 57 ของโรงงานกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นของกลุ่มผู้ลงทุนจากญี่ปุ่น โดยตรงซึ่งมีทุนและปริมาณการส่งออกมากที่สุด โรงงานในกลุ่มนี้ทั้งหมดจะตั้งอยู่ในเขตของการนิคมอุตสาหกรรมซึ่งได้รับสิทธิพิเศษด้านภาษีและจัดการด้านสาธารณูปโภคจากการนิคมเป็นอย่างดีโรงงานส่วนใหญ่ร้อยละ 71 มีสำนักงานใหญ่อยู่ต่างประเทศ ซึ่งเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ยกเว้นกลุ่มของคนไทยและเกาหลีใต้

ส่วนระยะเวลาในการเปิดดำเนินการ โรงงานที่เป็นของคนไทยหรือมีหุ้นส่วนเป็นคนไทยจะมีระยะเวลายาวที่สุดถึง 30ปี ส่วนรองลงมาคือกลุ่มโรงงานที่ลงทุนโดยตรงจากต่างชาติคือ ญี่ปุ่นและอเมริกาโดยบริษัทแม่ (Head office) มาเปิดสาขาในประเทศไทยซึ่งมีระยะเวลาอยู่ในช่วง 10-15 ปี กลุ่มผู้ลงทุนจากเกาหลีใต้ถึงแม้จะมีระยะเวลาเปิดดำเนินการน้อยสุดช่วง 1-5 ปีแต่ก็มีศักยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงทั้งด้านการผลิตและการตลาดประกอบกับตั้งโรงงานอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเขตส่งเสริมการส่งออกและอยู่ในโซน 3 จึงได้รับสิทธิพิเศษด้านภาษีมากกว่ากลุ่มอื่นแต่กลุ่มผู้ลงทุนจากประเทศญี่ปุ่นที่เปิดดำเนินงานมากกว่า 10 ปีจะมีการขยายโรงงานเพื่อใช้ประโยชน์จากสิทธิพิเศษด้านภาษี

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากจำนวนพนักงานและทุนจดทะเบียนแล้วผู้ลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศไม่ว่าจะอยู่กลุ่มใดจะเป็นจะเป็นผู้ผลิตขนาดใหญ่ ส่วนกรณีที่เป็นการร่วมทุนและลงทุนด้วยคนไทยล้วนจะเป็นผู้ผลิตขนาดกลาง ซึ่งกลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะตั้งโรงงานอยู่ในโซน 1 ทำให้มีความเสียเปรียบด้านภาษี ส่วนผู้ผลิตขนาดเล็กจะเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ

#### 4.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะการผลิตตลาด

ตารางที่ 4.5 แสดงถึงสถานะการผลิตตลาดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละกลุ่ม

| สถานะการผลิตตลาดของผู้ผลิต<br>ในแต่ละกลุ่ม  | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14)   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
|   | Total (n=14)  | USA(n=2)   | JPAN(n=8)  | THAI(n=2)   | KRE(n=2)  |
| 2.1 ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมด    | ผลิต 4 ล้านหน่วย<br>81% เป็น RAC (n=8)  | 5 แสน Units = 1,<br>ไม่เปิดเผย = 1   | 7.5 แสนหน่วย = 1,<br>6 แสนหน่วย = 1,<br>1 ล้านหน่วย = 1,<br>ไม่เปิดเผย = 5 | 3200 Units = 1,<br>60,000 หน่วย = 1   | 5 แสนหน่วย = 1,<br>4.5 แสนหน่วย = 1                 |
| 2.2 ยอดการผลิตเฉพาะเครื่องปรับอากาศชนิด RAC | ผลิต 3.26 ล้านหน่วย<br>ส่งออก 3 ล้านหน่วย<br>(n=8)  | 1.5 แสน Units = 1<br>ไม่เปิดเผย = 1  | 7.5 แสนหน่วย = 1,<br>6 แสนหน่วย = 1,<br>7 แสนหน่วย = 1,<br>ไม่เปิดเผย = 5  | 3200 Units = 1,<br>20,000 หน่วย = 1   | 5 แสนหน่วย = 1,<br>4.5 แสนหน่วย = 1                 |
| 2.3 มีสัดส่วนการขายต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ  | มากกว่า 90% = 5,<br>75% = 1,<br>50% = 1   | 50% = 1,<br>95% = 1  | 97% = 1, 95% = 1,<br>4, 90% = 2,<br>75% = 1,                               | 50% = 1,<br>40% = 1   | 95% = 2   |
| 2.4 ประเทศที่ส่งออกหลัก 5 อันดับแรก         | กลุ่มประเทศที่นิยมส่งออกสูงสุดคือ ออสเตรเลีย 87%, ญี่ปุ่น 62%, สิงคโปร์ 62%, ยุโรป 50% และ อเมริกา 37% ตามลำดับ (n=8) | ฮ่องกง, ออสเตรเลีย, อเมริกา, สเปน, บราซิล = 1, ลาตินอเมริกา, เอเชียแปซิฟิก = 1, ไม่เปิดเผย = 1 |  | อเมริกา, บังกลาเทศ, อุไร, ฟิลิปปินส์ = 1, อิตาลี, ฝรั่งเศส, คิวบา, ออสเตรเลียกลาง = 1, ศรีลังกา = 1 | ออสเตรเลีย, ลาตินอเมริกา, สิงคโปร์, ยุโรป, ตะวันออก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

| สภาวะการณ์ตลาดของผู้ผลิต<br>ในแต่ละกลุ่ม | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14) |                                    |  |  |                                      |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
|  | Total (n=14)                        | USA(n=2)                           | JAPAN(n=8)   | THAI(n=2)                              | KRE(n=2)                             |
| 2.5 มูลค่าการส่งออกต่อปี                 | 31.35 พันล้านบาท (n=8)              | 2.6 พันล้านบาท = 1, ไม่เปิดเผย = 1 | 7.5 พันล้านบาท = 1, 6 พันล้านบาท = 1, 5 พันล้านบาท = 1, ไม่เปิดเผย = 5 | 150 พันล้านบาท = 1, 200 พันล้านบาท = 1 | 5 พันล้านบาท = 1, 4.5 พันล้านบาท = 1 |

จากตารางที่ 4.5 โดยภาพรวมพบว่าร้อยละ 81 ของปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมดเป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับบ้านเรือนอาศัย ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (n=8) สามารถในผลิตเครื่องปรับอากาศชนิดนี้อยู่ที่ 3.2 ล้านเครื่องต่อปี และมีปริมาณการส่งออกสูงถึง 3 ล้านเครื่องต่อปี โดยปกติเครื่องปรับอากาศชนิดนี้จะใช้สารทำความเย็นประมาณ 1-1.5 กิโลกรัมต่อเครื่องนั้นหมายความว่าประเทศไทยต้องมีการนำเข้าสารทำความเย็นเพื่อการผลิตเครื่องปรับอากาศอย่างน้อยปีละ 3.2-4.8 ล้านกิโลกรัมต่อปีนับว่าเป็นปริมาณที่สูงมากดังนั้นจึงต้องมีมาตรการในการควบคุมที่ชัดเจนเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้ส่งออก กลุ่มประเทศที่นิยมส่งออกสูงสุดคือ ออสเตรเลียร้อยละ 87 รองลงมาคือ ญี่ปุ่นและสิงคโปร์ร้อยละ 62, ยุโรปร้อยละ 50 และอเมริการ้อยละ 37 ตามลำดับ ซึ่งล้วนเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและเป็นสมาชิกที่ร่วมลงนามในพิธีสารมอนทรีออลทุกประเทศ ประเทศที่นิยมส่งออก 5 อันดับแรกล้วนเป็นประเทศที่มีอำนาจซื้อและรายได้ของประชากรสูงหรือมีค่า GNP Per Capita มากกว่า \$9386 ส่วนมูลค่าการส่งออกของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศมีมูลค่ามากกว่า 31 พันล้านบาทต่อปี ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของผู้ลงทุนจากประเทศญี่ปุ่น

### 4.2.3 ข้อมูลสถานะในการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็น ชนิดใหม่ การควบคุมสารทำลายชั้นโอโซน

ตารางที่ 4.6 แสดงถึงการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ การคุมสารทำลายชั้น โอโซน ของผู้ผลิตในแต่ละกลุ่ม

| การเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ การคุมสารทำลายชั้นโอโซน ของผู้ผลิตในแต่ละกลุ่ม       | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14)                                 |                             |   |                      |  |
|---|---|-----------------------------|---|----------------------|--|
|   | Total (n=14)  | USA (n=2)                   | JPAN (n=8)                              | THAI (n=2)           | KRE (n=2)                              |
| 1. ความสามารถในการผลิตสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศของบริษัทหรือบริษัทในเครือ                     | ไม่มี = 13 (93%)<br>มี = 1 (7%)                                     | ไม่มี = 2                   | ไม่มี = 7,<br>มี = 1                    | ไม่มี = 2            | ไม่มี = 2                              |
| 2. ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศซึ่งโรงงานผลิตอยู่ในปัจจุบัน                               | HCFC22 = 14 (100%)<br>HFC410A = 6 (43%)<br>HFC407C = 4 (28%)        | HCFC22=2<br>HFC407C=1       | HCFC22 =8,<br>HFC410A = 5,<br>HFC407C=3 | HCFC22 = 2,          | HCFC22 =2,<br>HFC410A= 1<br>HFC407C= 1 |
| 3. ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศซึ่งโรงงานมีแผนการที่จะนำมาใช้ทดแทนภายใน 5 ปีข้างหน้า      | HFC410A = 13 (93%),<br>HFC407C = 1 (7%),<br>HCFC22 = 4 (28%)        | HFC410A = 2                 | HFC410A =8,<br>HCFC22 = 2<br>HFC407C=1  | FC410A=1<br>HCFC22=2 | HFC410A= 2                             |
| 4. ชนิดของสารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตในโรงงานในปัจจุบัน                                | HCFC22 = 14 (100%),<br>HCFC141bและTCA = (50%),<br>CTC = 6 (43%)     | CFC22 = 2                   | HCFC22=8,<br>HCFC141b=5,<br>CTC,TCA=3   | CTC,TCA,<br>HCFC22=2 | HCFC22 = 2;<br>HCFC141b<br>และ TCA=2   |
| 5. ชนิดของสารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซนซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตในโรงงานซึ่งบริษัทฯ มีแผนการที่จะยกเลิกภายใน 5 ปี | TCA = (50%),<br>CTC = (43%),<br>HCFC141b=1 (7%)<br>,HCFC22 =3 (21%) | ไม่มี = 1<br>,HCFC22 = 1    | CTC,TCA=3<br>HCFC141b = 5               | CTC,TCA,<br>HCFC22=2 | HCFC141b,<br>TCA= 2                    |
| 6. ประเภทของเครื่องปรับอากาศโรงงานผลิตอยู่ในปัจจุบันปัจจุบัน  | RA = 14 (100%),<br>PA = 6 (43%),<br>Chiller = 1 (7%)                | RA =2,<br>PA &<br>Chiller=1 | RA=8, PA = 3                            | RA = 2,<br>PA = 2    | RA = 2                                 |
| 7. การปฏิบัติตามมาตรฐานการจัดด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิต (ISO14001, 14040-43,14020-25, 14060,etc)        | มี ISO14001 = 9 (64%),<br>ไม่มี =5 (36%)                            | ไม่มี =2                    | ไม่มี =1<br>ISO14001=7                  | ไม่มี =2             | มี ISO14001 =2                         |
| 8. การควบคุมการแพร่กระจายของสารทำความเย็นชั้นผู้ชั้นบรรยากาศ  | ไม่มี = (36%)<br>มี =9 (64%)  | ไม่มี = 2                   | ไม่มี = 1<br>มี =7                      | ไม่มี = 2            | มี = 2                                 |
| 9. การนำสารทำความเย็นกลับมาใช้ใหม่  | ไม่มี = 7 (50%)<br>มี = 7 (50%)                                     | ไม่มี = 2                   | ไม่มี = 2,<br>มี = 6                    | ไม่มี = 2            | ไม่มี = 1<br>มี = 1                    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| การเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ การคุมสารทำลายชั้นโอโซนของผู้ผลิตในแต่ละกลุ่ม                | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=14)                              |                                     |   |                                    |                            |
|---|--|-------------------------------------|---|------------------------------------|----------------------------|
|   | Total (n=14)   | USA (n=2)                           | JPAN (n=8)  | THAI (n=2)                         | KRE (n=2)                  |
| 10. การจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับสารทำความเย็นชนิดใหม่ให้กับพนักงาน   | ไม่มี = (64%)<br>มี =5 (36%)                                     | ไม่มี = 2                           | ไม่มี = 4<br>มี = 4                               | ไม่มี = 2                          | มี = 1<br>ไม่มี = 1        |
| 11. การเตรียมแผนจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับสารทำความเย็นชนิดใหม่ให้กับพนักงานในระหะปานกลาง                         | ไม่มี = (28%)<br>มี =10 (72%)                                    | ไม่มี = 1<br>มี = 1                 | ไม่มี = 0,<br>มี = 8                              | มี = 2                             | ไม่มี = 1<br>มี = 1        |
| 12. ความสามารถในการการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ของบริษัทแม่หรือบริษัทในเครือในปัจจุบัน      | HFC410Aและ HFC407c = 12 (86%), HFC123 และ 134a = 2 (14%)         | มี HFC123, 134a, 407C = 1; 410A = 2 | มี HFC410A และ 407c = 8                           | -                                  | มี = 2<br>HFC410A, 407c    |
| 13. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงานในปัจจุบัน ส่วนที่ใช้กับสารทำความเย็นชนิดใหม่   | ไม่มี = 3<br>Indoor = 1<br>Outdoor + Indoor = 6<br>, Outdoor = 4 | ไม่มี = 1<br>Outdoor + Indoor = 1   | Indoor = 1<br>Outdoor = 4<br>Indoor + Outdoor = 3 | ไม่มี = 2                          | มี = 2<br>Indoor + Outdoor |
| 14. เครื่องปรับอากาศที่ผลิตจากบริษัทในเครือหรือบริษัทแม่ในปัจจุบันมีส่วนที่ใช้กับสารทำความเย็นชนิดใหม่ คือ        | มี 86% คือ Indoor + Outdoor = 12, และ Indoor = 1                 | Indoor = 1, Indoor + Outdoor = 2    | Indoor + Outdoor = 8                              | -                                  | มี Indoor + Outdoor = 2    |
| 15. การใช้สารที่ทำลายชั้นโอโซนในกระบวนการผลิตเพื่อทำความสะอาดชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์                                 | ไม่มี = 7 (50%), มี HCFC141b, CTC, TCA, Punch Oil = 7 (50%)      | มี = 1,<br>ไม่มี = 1                | มี = 2<br>HCFC141b,<br>ไม่มี = 6                  | มี = 2<br>CTC, TCA,<br>, Punch oil | มี = 2<br>HCFC141b         |
| 16. การใช้ชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศใช้วัสดุคัพที่มาจากสารทำลายชั้นโอโซน                           | ไม่มี = 8 (57%), มี Cubion Foam = 6 (43%)                        | ไม่มี = 2                           | มี = 2 Cubion Foam,<br>ไม่มี = 6                  | มี = 2<br>Cubion Foam              | มี = 2<br>Cubion Foam      |
| 17. แผนการที่ยกเลิกผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร ODS ก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามข้อตกลงมอนทรีออล                      | ไม่มี = 6 (43%)<br>มี ค.ศ. 2003-2005 = 8 (57%)                   | ไม่มี = 2                           | ไม่มี = 2, มี = 6 (2003-2005 = 5, 2010 = 1)       | ไม่มี = 2                          | มี = 2 (2003-2005)         |
| 18. แผนการที่ยกเลิกการใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุคัพที่ใช้สาร ODS ในกระบวนการผลิตก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามข้อตกลงมอนทรีออล | ไม่มี = 6 (43%)<br>มี = 8 (57%) ค.ศ. 2003-2005                   | ไม่มี = 2                           | ไม่มี = 2<br>มี = 6 (2003-2005 = 5, 2010 = 1)     | ไม่มี = 2                          | มี = 2 (2003-2005)         |
| 19. นอกจากพิธีสารมอนทรีออลที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกไปบริษัทแล้วมีกฎระเบียบอื่นๆ ที่กระทบอีกหรือไม่ | ไม่มี = 14   | ไม่มี = 2                           | ไม่มี = 8   | ไม่มี = 2                          | ไม่มี = 2                  |

CTC : Carbon tetrachloride , TCA : 1,1,1- Trichloroethane ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 โดยภาพรวมพบว่าความสามารถในการผลิตสารทำความเย็นของกลุ่มบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ มีเพียงร้อยละ 7 ซึ่งเป็นบริษัทอยู่ในกลุ่มประเทศญี่ปุ่น ซึ่งตั้งโรงงานผลิตอยู่ที่ประเทศจีนและญี่ปุ่น ส่วนชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศซึ่งโรงงานผลิตอยู่ในปัจจุบันคือ HCFC-22, HFC-410A, และ HFC-407C มีปริมาณร้อยละ 87, 42 และ 28 ตามลำดับซึ่งภายในปี พ.ศ. 2550 ผู้ผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 92 จะมีการนำสาร HFC-410A มาใช้ผลิตเครื่องปรับอากาศในสัดส่วนที่มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริษัทในกลุ่มญี่ปุ่นและเกาหลี ร้อยละ 100 ของโรงงานทั้งหมดมีการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนอาศัยซึ่งร้อยละ 57 ผลิตเครื่องปรับอากาศประเภทนี้เพียงอย่างเดียว และร้อยละ 85 มีบริษัทแม่ซึ่งตั้งโรงงานอยู่ต่างประเทศมีการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่อยู่แล้ว

ด้านการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมยังมีโรงงานอีกถึงร้อยละ 35 ที่ยังไม่มีระบบการจัดการที่ดีพอ พนักงานร้อยละ 64 ยังไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับสารทำความเย็นชนิดใหม่ ซึ่งบริษัทส่วนใหญ่ร้อยละ 71 ได้มีแผนการจัดการฝึกอบรมก่อนปี พ.ศ. 2550 ในส่วนของกระบวนการผลิตยังมีการใช้สารที่ทำลายชั้น โอโซนในกระบวนการผลิตเพื่อทำความสะอาดชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ถึงร้อยละ 50 ได้แก่สาร Carbon tetrachloride (CTC), 1,1,1-Trichloroethane (TCA) และ HCFC-141b ยังมีการใช้ชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศใช้วัสดุที่ทำมาจากสารทำลายชั้น โอโซนเช่น Cushion ที่ทำจากโฟมซึ่งมีองค์ประกอบของสารCFCs และร้อยละ 57 มีแผนการที่ยกเลิกการใช้สารทำลายชั้น โอโซนในผลิตภัณฑ์และในกระบวนการผลิตภายในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งทั้งหมดเป็นบริษัทในกลุ่มญี่ปุ่นและเกาหลี ส่วนโรงงานผู้ผลิตที่เป็นคนไทยล้วนปัจจุบันยังไม่มีมีการปรับเปลี่ยนใดๆ ที่เกี่ยวกับสารทำลายชั้น โอโซนทั้งในผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

#### 4.2.4 ข้อมูลด้านความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

ด้านความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องจำแนกเป็น 3 กลุ่มด้วยกันคือแนวทางความช่วยเหลือปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็น ความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ และ ความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาสารทำลายชั้นโอโซน โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต

#### 4.2.4.1 แนวทางความช่วยเหลือปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็น

จำแนกเป็น 2 กลุ่มด้วยกันคือ สิทธิประโยชน์ด้านภาษี และการปรับปรุงกระบวนการผลิต

##### (1) สำหรับสิทธิประโยชน์ด้านภาษี

ตารางที่ 4.7 แสดงความต้องการความช่วยเหลือด้านสิทธิประโยชน์ด้านภาษีของผู้ผลิต

| ความต้องการความช่วยเหลือด้านสิทธิประโยชน์ด้านภาษีของผู้ผลิต  | Total<br>(n=16)        | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน<br>(N=16) |               |               |              |              |
|--|------------------------|--|---------------|---------------|--------------|--------------|
|  |                        | USA<br>(n=2)                           | JPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE<br>(n=2) | GOV<br>(n=2) |
| 1. การยกเว้นอากรขาเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต (2)   | เห็นด้วย 9<br>(56%)    | 0<br>(0%)                              | 5<br>(62%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 0<br>(0%)    |
|  | ไม่เห็นด้วย 7<br>(44%) | 2<br>(100%)                            | 3<br>(38%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 2<br>(100%)  |
| 2. การลดหย่อนอากรขาเข้าและภาษีการค้าสำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต (3)  | เห็นด้วย 7<br>(44%)    | 2<br>(100%)                            | 3<br>(38%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 2<br>(100%)  |
|  | ไม่เห็นด้วย 9<br>(56%) | 0<br>(0%)                              | 5<br>(62%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 0<br>(0%)    |
| 3. การยกเว้นอากรขาเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นที่นำเข้าไปเพื่อทดแทนวัตถุดิบหรือสารทำความเย็นที่มีองค์ประกอบของสารทำลายชั้นโอโซน (2)  | เห็นด้วย 9<br>(56%)    | 0<br>(0%)                              | 5<br>(62%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 0<br>(0%)    |
|  | ไม่เห็นด้วย 7<br>(44%) | 2<br>(100%)                            | 3<br>(38%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 2<br>(100%)  |
| 4. การลดหย่อนอากรขาเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นที่นำเข้าไปเพื่อทดแทนวัตถุดิบหรือสารทำความเย็นที่มีองค์ประกอบของสารทำลายชั้นโอโซน (3) | เห็นด้วย 7<br>(44%)    | 2<br>(100%)                            | 3<br>(38%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 2<br>(100%)  |
|  | ไม่เห็นด้วย 9<br>(56%) | 0<br>(0%)                              | 5<br>(62%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 0<br>(0%)    |
| 5. การลดหย่อนภาษีการค้าสำหรับการขายเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วนที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ปลอดสารทำลายชั้นโอโซน (1)                                      | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                            | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|  | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                              | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |

หมายเหตุ ( ) หมายถึง ลำดับที่ของผู้ที่เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.7 โดยภาพรวมพบว่ากลุ่มตัวแทนโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมดมีความสนใจกับการลดหย่อนภาษีการค้าสำหรับการขายเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วนที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ปลอดสารทำลายชั้นโอโซน รองลงมาคือการยกเว้นอากรขาเข้าและภาษีการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตมีผู้ที่เห็นด้วยถึงร้อยละ 56 เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่ตั้งโรงงานอยู่ในเขตส่งเสริมการส่งออกได้รับการยกเว้นอยู่แล้วจึงไม่มีผลกระทบด้านภาษีจึงมีบางส่วนที่ไม่เห็นด้วย ซึ่งได้แก่กลุ่มผู้ลงทุนจากประเทศญี่ปุ่นและเกาหลี ส่วนกลุ่มที่เห็นด้วยจะเป็นผู้ผลิตขนาดกลางและเป็นผู้ลงทุนที่เป็นคนไทยซึ่งมีโรงงานประกอบมากกว่ากลุ่มอื่นแต่มีปริมาณการส่งออกน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

#### 4.2.4.2. แนวทางความช่วยเหลือ ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.8 แสดงถึงความคิดเห็นด้านความต้องการความช่วยเหลือในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

| ความต้องการความช่วยเหลือในการปรับปรุงกระบวนการผลิต  |                        | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=16) |               |               |              |              |
|---|------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
|   |                        | USA<br>(n=2)                        | JPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE(n<br>=2) | GOV<br>(n=2) |
| 1 พัฒนาร่วมมือทางการค้ากับต่างประเทศ โดยประสานความร่วมมือในการประเมินกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในการควบคุมสารทำความเย็นในต่างประเทศและกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาระหว่างภาครัฐกับผู้ประกอบการ (1)  | เห็นด้วย 16(100%)      | 2<br>(100%)                         | 8(100%)       | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                           | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |
| 2 จัดหาผู้เชี่ยวชาญเข้าให้คำปรึกษาแนะนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตให้กับผู้ประกอบการที่สมัครใจเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตก่อน ค.ศ. 2010 (4)   | เห็นด้วย 11<br>(68%)   | 1<br>(50%)                          | 5<br>(62%)    | 2<br>(100%)   | 1<br>(50%)   | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 5<br>(32%) | 1<br>(50%)                          | 3<br>(38%)    | 0<br>(0%)     | 1<br>(50%)   | 0<br>(0%)    |
| 3 เร่งรัดให้มีการนำระบบมาตรฐานสากล ISO 9000 ISO 14000 มอก. 18000 และเทคโนโลยีสะอาดในการผลิต เข้าสู่อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง (1)   | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                         | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                           | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |
| 4. พัฒนาคู่มือการด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตใหม่ (2)   | เห็นด้วย 15<br>(93%)   | 1<br>(50%)                          | 8(100%)       | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 1<br>(7%)  | 1<br>(50%)                          | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |
| 5. พัฒนาระบบข้อมูลและเครือข่ายการกระจายข้อมูลเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วน ด้านกฎระเบียบ มาตรฐาน คุณภาพสินค้า ตลาด และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งอื่น เพื่อให้ผู้ผลิต ผู้ส่งออก สามารถเรียกใช้ผ่านระบบ Internet และสามารถโต้ตอบกันได้ (1) | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                         | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                           | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

| ความต้องการความช่วยเหลือในการปรับปรุงกระบวนการผลิต  |  | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=16) |                |               |              |              |
|---|--|-------------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
|   |  | USA<br>(n=2)                        | JAPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE<br>(n=2) | GOV<br>(n=2) |
| 6. จัดตั้งองค์กรอิสระ เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้และข้อมูลใหม่ คล้าย ๆ กับสถาบันยานยนต์  | เห็นด้วย 13<br>(81%)   | 2<br>(100%)                         | 6<br>(75%)     | 1<br>(50%)    | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ปัจจุบันแต่เป็นสถาบันเครื่องปรับอากาศ แห่งประเทศ<br>ไทยซึ่งถือเป็นสถาบันเฉพาะทาง (3) | ไม่เห็นด้วย 3<br>(19%)              | 0<br>(0%)      | 2<br>(25%)    | 1<br>(50%)   | 0<br>(0%)    |
| 7. ให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อนำแนวทางปฏิบัติที่<br>เหมาะสมมาใช้ (1)  | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                         | 8<br>(100%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                           | 0<br>(0%)      | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |
| 9. จัดตั้งหน่วยงานที่เป็นศูนย์กลางในการบริหารจัดการ<br>สารที่ทำลายชั้น โอโซนประจำประเทศไทย (Total<br>Refrigerant Management Center) เช่นควบคุมปริมาณ<br>นำเข้า ส่งออก การนำกลับมาใช้ใหม่ การ ทำลาย การ<br>วิจัยและพัฒนาสารทดแทน เป็นต้น (3) | เห็นด้วย 13<br>(81%)   | 2<br>(100%)                         | 6<br>(75%)     | 2<br>(100%)   | 1<br>(50%)   | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 3<br>(19%)   | 0<br>(0%)                           | 2<br>(25%)     | 0<br>(0%)     | 1<br>(50%)   | 0<br>(0%)    |

จากตารางที่ 4.8 โดยภาพรวมพบว่ากลุ่มตัวแทนโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและหน่วยงานสนับสนุนทั้งหมดต้องการความช่วยเหลือด้านการพัฒนาความร่วมมือทางการค้ากับต่างประเทศ โดยให้มีการประสานความร่วมมือในการประเมินกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในการควบคุมสารทำความเย็นในต่างประเทศและกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาระหว่างภาครัฐกับผู้ประกอบการ, การสร้างระบบให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในภาคเอกชน, การพัฒนาระบบข้อมูลและเครือข่ายการกระจายข้อมูลเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วน ด้านกฎระเบียบ มาตรฐาน คุณภาพสินค้า ตลาด และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งอื่น เพื่อให้ผู้ผลิต ผู้ส่งออก, การเร่งรัดให้มีการนำระบบมาตรฐานสากล ISO 9000 ISO 14000 มอก. 18000 และเทคโนโลยีสะอาดในการผลิต เข้าสู่อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง และรองลงมา (ร้อยละ 93) คือการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตใหม่ ซึ่งโรงงานที่ไม่เห็นด้วยจะอยู่ในค่ายอเมริกาเนื่องจากได้ประเมินแล้วว่ายังไม่มีความจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนในช่วงเวลานี้

#### 4.2.4.3 ความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ

ตารางที่ 4.9 แสดงถึงความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ

| ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ  |                     | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=16) |             |            |           |           |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|
|   |                     | USA (n=2)                           | JAPAN (n=8) | THAI (n=2) | KRE (n=2) | GOV (n=2) |
| 1 กำหนดมาตรการให้มีการติดฉลากที่ตัวสินค้าเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องกับผู้บริโภคเพื่อใช้ในการตัดสินใจ (4)  | เห็นด้วย 13 (81%)   | 1 (50%)                             | 8 (100%)    | 0 (0%)     | 2 (100%)  | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 3 (19%) | 1 (50%)                             | 0 (0%)      | 2 (100%)   | 0 (0%)    | 0 (0%)    |
| 2 ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นผ่านสื่อต่างๆ ของรัฐ เกี่ยวกับผลกระทบและข้อดีข้อเสีย อย่างต่อเนื่อง (1)  | เห็นด้วย 16 (100%)  | 2 (100%)                            | 8 (100%)    | 2 (100%)   | 2 (100%)  | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0 (0%)  | 0 (0%)                              | 0 (0%)      | 0 (0%)     | 0 (0%)    | 0 (0%)    |
| 3 กำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจนในการผลิต, จำหน่ายและบริการ สินค้าประเภท Public goods เช่นเครื่องปรับอากาศ (1)   | เห็นด้วย 16 (100%)  | 2 (100%)                            | 8 (100%)    | 2 (100%)   | 2 (100%)  | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0 (0%)  | 0 (0%)                              | 0 (0%)      | 0 (0%)     | 0 (0%)    | 0 (0%)    |
| 4 ผู้บริหาร โดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐควรจะต้องมีความรู้อย่างถูกต้องในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างระมัดระวัง และเป็นตัวอย่างที่ดีกับภาคประชาชน (2)  | เห็นด้วย 15 (93%)   | 2 (100%)                            | 8 (100%)    | 2 (100%)   | 2 (100%)  | 1 (50%)   |
|   | ไม่เห็นด้วย 1 (7%)  | 0 (0%)                              | 0 (0%)      | 0 (0%)     | 0 (0%)    | 1 (50%)   |
| 5 ส่งเสริมให้ผู้บริโภคและประชาชนมีส่วนร่วมในการศึกษาความเสี่ยงจากเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลง (1)   | เห็นด้วย 16 (100%)  | 2 (100%)                            | 8 (100%)    | 2 (100%)   | 2 (100%)  | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0 (0%)  | 0 (0%)                              | 0 (0%)      | 0 (0%)     | 0 (0%)    | 0 (0%)    |
| 6 มอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของวิเคราะห้ต้นทุนในการวางแผนไม่เปลี่ยนแปลง ว่าสูงกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่และชี้แจงให้ผู้บริโภคทราบ (5)       | เห็นด้วย 9 (56%)    | 1 (50%)                             | 5 (63%)     | 1 (50%)    | 0 (0%)    | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 7 (44%) | 1 (50%)                             | 3 (37%)     | 1 (50%)    | 2 (100%)  | 0 (0%)    |
| 7 จัดอบรมให้ความรู้กับฝ่ายขาย เกี่ยวกับการควบคุมการเปลี่ยนแปลง ประโยชน์และผลกระทบที่ลูกค้าและสังคม ได้รับ จากการควบคุม สาร HCFC-22, HFC-407c HFC-410A และสารทำละลายชั้น โอโซนอื่น ๆ (2) | เห็นด้วย 15 (93%)   | 1 (50%)                             | 8 (100%)    | 2 (100%)   | 2 (100%)  | 2 (100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 1 (7%)  | 1 (50%)                             | 0 (0%)      | 0 (0%)     | 0 (0%)    | 0 (0%)    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

| ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ  | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน (N=16) |              |                |               |              |              |
|---|-------------------------------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
|   | Total                               | USA<br>(n=2) | JAPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE<br>(n=2) | GOV<br>(n=2) |
| 8. ติดป้ายและคำเตือน ที่ตัวสินค้าอย่างชัดเจน ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหรือซ่อมแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับวงจรน้ำยาห้าม มีการคัดแปลงเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดที่ไม่ได้ระบุไว้จากที่ป้ายโดยเด็ดขาด (3) | เห็นด้วย 14<br>(87%)                | 1<br>(50%)   | 8<br>(100%)    | 1<br>(50%)    | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 2<br>(13%)              | 1<br>(50%)   | 0<br>(0%)      | 1<br>(50%)    | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |

จากตารางที่ 4.9 โดยภาพรวมพบว่า โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและหน่วยงานสนับสนุนทั้งหมดให้ความสนใจกับการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นผ่านสื่อต่างๆ ของรัฐ เกี่ยวกับผลกระทบและข้อดีข้อเสีย อย่างต่อเนื่อง, การกำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจนในการผลิต, จำหน่าย และบริการ สินค้าประเภท Public goods เช่นเครื่องปรับอากาศ, การส่งเสริมให้ผู้บริโภคและประชาชนมีส่วนร่วมในการศึกษาความเสี่ยงจากเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลง และรองลงมาร้อยละ 93 คือการจัดอบรมให้ความรู้กับฝ่ายขาย เกี่ยวกับการควบคุมการเปลี่ยนแปลง ประโยชน์และผลกระทบที่ลูกค้าและสังคมได้รับ จากการควบคุม สาร HCFC-22, HFC-407c, HFC-410A และสารทำลายชั้นโอโซนอื่นๆ และ การที่ผู้บริหาร โดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐควรจะต้องมีความรู้อย่างถูกต้องในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างระมัดระวัง และเป็นตัวอย่างที่ดีกับภาคประชาชน

ในกรณีของการกำหนดมาตรการให้มีการติดฉลากที่ตัวสินค้าเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องกับผู้บริโภคเพื่อใช้ในการตัดสินใจนั้นกลุ่มผู้ที่ไม่เห็นด้วยจะเป็นกลุ่มของบริษัทคนไทยที่ยังไม่มีการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นดังนั้นจึงเกรงว่าจะเสียประโยชน์หากมีการติดฉลาก ในกรณีของข้อเสนอแนะในเรื่องการมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ต้นทุนในการวางเฉยไม่เปลี่ยนแปลงว่าสูงกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่และชี้แจงให้ผู้บริโภคทราบมีผู้ที่ไม่เห็นด้วยในทุกกลุ่มของโรงงานรวมแล้วถึงร้อยละ 44 เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าเรื่องของการสร้างสำนึกและรักษาสิ่งแวดล้อมไม่ควรคำนึงถึงต้นทุนเพราะมนุษย์และเทคโนโลยีเป็นผู้ทำลายสิ่งแวดล้อมดังจึงเป็นหน้าที่ของผู้ผลิตและผู้บริโภคที่ต้องรับผิดชอบอยู่แล้ว

4.2.4.4 ความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาการทำลายชั้นโอโซน โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต

ตารางที่ 4.10 แสดงถึงความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต

| ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาการทำลายชั้นโอโซน โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต   |                        | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน |               |               |             |              |
|---|------------------------|------------------------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
|   |                        | USA<br>(n=2)                 | JPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE(n=2)    | GOV<br>(n=2) |
| 1. จัดตั้งกองทุน Training Fund เพื่อให้สินเชื่อและอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของแรงงานในภาคการผลิต (4)   | เห็นด้วย 9<br>(56%)    | 1<br>(50%)                   | 2<br>(25%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 7<br>(44%) | 1<br>(50%)                   | 6<br>(75%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |
| 2. ส่งเสริมให้มีการนำเนื้อหาของข้อตกลงจากพิธีสารมอนทรีออล และข้อผูกพันในส่วนของประเทศไทยในฐานะประเทศภาคีต้องดำเนินการ รวมทั้งพันธกรณีที่ประเทศไทยต้องดำเนินการ บรรจุนในหลักสูตรการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาเป็นต้นไป (4) | เห็นด้วย 9<br>(56%)    | 1<br>(50%)                   | 3<br>(37%)    | 1<br>(50%)    | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 7<br>(44%) | 1<br>(50%)                   | 5<br>(63%)    | 1<br>(50%)    | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |
| 3. จัดให้มีการพัฒนาฝีมือแรงงานของอุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะของแรงงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (1)   | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                  | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |
| 4. ทบทวนหลักสูตร และพัฒนาอาจารย์ให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อสร้างบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการและประเด็นปัญหาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ (1)  | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                  | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |
| 5. ศึกษาแนวทางการใช้มาตรการด้านการคลังและภาษี เพื่อเป็นการจูงใจโดยเร่งให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต (2)  | เห็นด้วย 15<br>(93%)   | 2<br>(100%)                  | 7<br>(88%)    | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 1<br>(7%)  | 0<br>(0%)                    | 1<br>(12%)    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |
| 6. ขระระดับวิทษฐานะของช่างบริการด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริการ (1)  | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                  | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%) | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                    | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)   | 0<br>(0%)    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

| ความคิดเห็นด้านความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและ<br>ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาการทำลายชั้นโอโซน โดย<br>เตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต   |                        | การจำแนกข้อมูลจากกลุ่มตัวแทน<br>(N=16) |               |               |              |              |
|---|------------------------|--|---------------|---------------|--------------|--------------|
|   |                        | USA<br>(n=2)                           | JPAN<br>(n=8) | THAI<br>(n=2) | KRE(n=<br>2) | GOV<br>(n=2) |
| 7. สนับสนุนเงินทุนให้อาจารย์และนักศึกษาทำการ<br>วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ปลอดภัยทำลายชั้น<br>โอโซน โดยประสานความร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิต<br>อย่างต่อเนื่อง (3)   | เห็นด้วย 12<br>(75%)   | 2 (100%)                               | 6<br>(75%)    | 2<br>(100%)   | 0<br>(0%)    | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 4<br>(25%) | 0<br>(0%)                              | 2<br>(25%)    | 0<br>(0%)     | 2<br>(100%)  | 0<br>(0%)    |
| 8. ส่งเสริมความร่วมมือระดับภูมิภาค ในการถ่ายทอด<br>ความรู้ ผลงานวิจัย ความเชี่ยวชาญในกลุ่มประเทศที่มี<br>ระบบนิเวศคล้ายคลึงกัน เพื่อการพัฒนาเครื่องปรับ<br>อากาศให้ทันต่อเงื่อนไขการค้าระหว่างประเทศและเป็น<br>ประโยชน์ต่อสังคม (1) | เห็นด้วย 16<br>(100%)  | 2<br>(100%)                            | 8<br>(100%)   | 2<br>(100%)   | 2<br>(100%)  | 2<br>(100%)  |
|   | ไม่เห็นด้วย 0<br>(0%)  | 0<br>(0%)                              | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)     | 0<br>(0%)    | 0<br>(0%)    |

จากตารางที่ 4.10 โดยภาพรวมพบว่าโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและหน่วยงานสนับสนุนทั้งหมดมีความสนใจกับการจัดให้มีการพัฒนาฝีมือแรงงานของอุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะของแรงงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี, การทบทวนหลักสูตร และพัฒนาอาจารย์ให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อสร้างบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการและประเด็นปัญหาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ, การยกระดับวิद्यฐานะของช่างบริการด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริการ, การส่งเสริมความร่วมมือระดับภูมิภาค ในการถ่ายทอดความรู้ ผลงานวิจัย ความเชี่ยวชาญในกลุ่มประเทศที่มีระบบนิเวศคล้ายคลึงกัน เพื่อการพัฒนาเครื่องปรับอากาศให้ทันต่อเงื่อนไขการค้าระหว่างประเทศและเป็นประโยชน์ต่อสังคม และรองลงมาร้อยละ 93 ให้ความสนใจกับการศึกษาแนวทางการใช้มาตรการด้านการคลังและภาษีเพื่อเป็นการจูงใจโดยเร่งให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

ส่วนการจัดตั้งกองทุน Training Fund เพื่อให้สินเชื่อและอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของแรงงาน ในภาคการผลิตมีผู้ไม่เห็นด้วยถึงร้อยละ 44 ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทที่มีสำนักงานใหญ่อยู่ประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาซึ่งมีฝ่ายวิจัยพัฒนารวมถึงมีเทคโนโลยีในการผลิตที่สูงกว่าประเทศไทยอยู่แล้วจึง ไม่เห็นความจำเป็นในเรื่องดังกล่าว

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ซึ่งถูกควบคุมโดยข้อตกลงร่วมในพิธีสารมอนทรีออล จำแนกได้เป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยตรงซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็นเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนในตัวผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ และกลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยอ้อมจะเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อผลิตชิ้นส่วนและสนับสนุนการผลิต

สารทำความเย็นเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนในตัวผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็น กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยตรงได้แก่สารในกลุ่ม CFCs HCFCs และ HFCs ซึ่งกลุ่มนี้จะส่งผลกระทบต่อ การส่งออกผลิตภัณฑ์เนื่องจากกลุ่มผู้ผลิตเพื่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยร้อยละ 85 มี ส่วนแบ่งตลาดหลักอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วและมีอัตราการใช้สารทำลายชั้น โอโซนต่อประชากร ที่สูงซึ่งจัดอยู่ในมาตรา 2 Class-C จะต้องมีการยกเลิกสาร CFCs ในปีค.ศ. 2000 และปรับลด ปริมาณการใช้สาร HCFCs ร้อยละ 35 และ 65 ในปี ค.ศ. 2004 และ ค.ศ. 2010 ตามลำดับ ส่วนสาร HCFC-22 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศชนิดบ้านเรือนอาศัยจะต้องยกเลิกใช้เพื่อการผลิตในปี ค.ศ. 2010 จึงมีเวลาในการเตรียมการเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพียง 7 ปีเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันร้อยละ 71 ของโรงงานผู้ผลิตมีการนำสาร HFC-410A HFC-407C มาผลิตร่วมกับสาร HCFC-22 และร้อยละ 91 มีการกำหนดแผนการที่จะนำสาร HFC-410A มาใช้ในปี ค.ศ. 2007 ดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคในอนาคตแต่จะส่งผลต่อผู้ผลิตในเรื่องของการลงทุนที่เพิ่มขึ้น.

กลุ่มที่เกี่ยวข้องโดยอ้อมจะเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อการผลิต เช่นการผลิตโฟมซึ่งเป็นส่วน ประกอบของเครื่องปรับอากาศจะใช้สาร CFC-11 การผลิตสเปรย์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตจะใช้สาร CFC-11 และ CFC-12 สารที่ใช้ในการทำความสะอาดท่อทองแดง ของคอยล์แลกเปลี่ยนความร้อนหลังการขึ้นรูปจะใช้สาร Trichloroethane (TCA) และ Carbontetrachloride (CTC) และสารที่ใช้ในการทำความสะอาดชิ้นส่วนของคอมเพรสเซอร์ซึ่งเป็น ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศจะใช้สาร CFC-113 ซึ่งสารเหล่านี้จัดอยู่ใน Class-A และ Class-B ของพิธีสาร ทุกประเทศที่เป็นสมาชิกรวมถึงประเทศไทยต้องมีการควบคุมจึงส่งผลกระทบต่อ ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมด ซึ่งปัจจุบัน โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศมีเพียง ร้อยละ 50 ที่มีการยกเลิกใช้สารดังกล่าว ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มผู้ลงทุนโดยตรงจาก ต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ส่วนกลุ่มบริษัทที่มีการร่วมทุนกับคนไทย เช่น กลุ่มผู้ลงทุนจาก เกาหลี และอเมริกา ยังมีการ ใช้อยู่ ดังนั้นในส่วนนี้จะต้องเร่งพัฒนากระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของประเทศที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีการส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อกำหนดของประเทศไทยที่ห้ามใช้สาร TCA และ CFCs สำหรับงานสเปรย์ในปี พ.ศ. 2546 ห้ามใช้สาร CFC-113 เพื่อการชะล้างในปี พ.ศ. 2547 และห้ามใช้สาร TCA กับงานทุกชนิด ในปี พ.ศ. 2551 ดังนั้นผู้ผลิตจะต้องเร่งหาสารทดแทนก่อนที่จะมีการขาดแคลนเนื่องจากการห้ามใช้และห้ามนำเข้าซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและกระบวนการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยซึ่งมีมูลค่ามากกว่า 3 หมื่นล้านบาทต่อปี

### 5.1.1 ผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

จากผลการวิจัยพบว่าข้อตกลงจากพิธีสารมอนทรีออลมีผลทำให้กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศมีความแตกต่างกันเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน เนื่องจากปัจจัยด้านความต้องการของลูกค้านเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดเดิมคือ HCFC-22 เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่คือ HFC-410A และ HFC-407C ซึ่งส่งผลทำให้ผู้ผลิตต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถใช้สาร HFC-410A และ HFC-407C ถึงร้อยละ 43 และ 28 ตามลำดับในปัจจุบัน ซึ่งคาดว่าภายในปี ค.ศ. 2007 จะมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ใช้สาร HFC-410A ไม่น้อยกว่าร้อยละ 93 ของกลุ่มผู้ผลิตที่ส่งออก เพื่อรองรับต่อการห้ามนำเข้าเครื่องปรับอากาศมีสาร HCFC-22 ในปี ค.ศ. 2010 ส่วนขั้นตอนการผลิตทั้งสามกลุ่มส่วนใหญ่จะเหมือนกันแต่ความเข้มงวดในเรื่องของการควบคุมความสะอาดในการผลิตจะมีความแตกต่างกัน ส่วนของนโยบายรัฐบาลที่มีต่อกระบวนการผลิตนั้น นับว่าน้อยมากเนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้ลงทุนจากประเทศที่พัฒนาแล้วถึงร้อยละ 86 และมีเทคโนโลยีในการผลิตที่สูงกว่าประเทศไทยและกฎระเบียบของไทยซึ่งอยู่ในประเทศกำลังพัฒนาที่ไม่เข้มงวดเท่ากับบริษัทแม่ (Head office) ซึ่งตั้งอยู่ต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ ยกเว้นแต่ผู้ผลิตที่เป็นคนไทย (ซึ่งมีเพียงร้อยละ 14) ที่ต้องการส่งออกไปยังประเทศที่พัฒนาแล้วจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

### 5.1.2 ผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์

ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื่องจากการห้ามใช้สาร CFCs จะเป็นส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศที่ทำจากโฟมซึ่งมีองค์ประกอบของสาร CFC-11 และ CFC-12 เช่น Heat Insulation ต้องมีการเปลี่ยนชนิดของวัสดุฉนวน

กรณีที่มีการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก HCFC-22 เป็น HFC-410A ความดันในระบบจะเพิ่มจากเดิม 1.6 เท่า ส่งผลทำให้ต้องมีการออกแบบ คอมเพรสเซอร์ ความหนาของท่อทองแดง อุปกรณ์ลดความดัน ชนิดของน้ำมันคอมเพรสเซอร์ ขนาดของ Filter และ Dryer จะต้องมีการออกแบบใหม่ ส่วนผลกระทบของสาร HFCs ที่มีต่อชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งดีกว่าสาร HCFC-22 มีค่าน้อยกว่า 1 และเท่ากับ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรต่อวันตามลำดับ แต่กรณีที่มีการเปลี่ยนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น HFC-407C ความดันในระบบจะเพิ่มจากเดิม 1.1 เท่า ซึ่งไม่สูงกว่าเดิมมาก จึงยังไม่มีผลกระทบต่อตัวผลิตภัณฑ์แต่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต

### 5.1.3 ผลกระทบต่อตลาดส่งออก

กลุ่มประเทศที่นิยมส่งออกสูงสุดคือ ออสเตรเลียร้อยละ 87 รองลงมาคือ ญี่ปุ่นและสิงคโปร์ ร้อยละ 62 สหภาพยุโรปร้อยละ 50 และสหรัฐอเมริการ้อยละ 37 ตามลำดับ ส่วนประเทศที่มีมูลค่าการส่งออกสูงได้แก่ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย ตามลำดับซึ่งล้วนเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วและเป็นสมาชิกที่ร่วมลงนามในพิธีสารมอนทรีออลทุกประเทศ ประเทศที่นิยมส่งออก 5 อันดับแรกล้วนเป็นประเทศที่มีอำนาจซื้อและรายได้ของประชากรสูงส่วนมูลค่าการส่งออกของกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศมีมูลค่ามากกว่า 31 พันล้านบาทต่อปี ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของผู้ลงทุนจากประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นและสหภาพยุโรปเริ่มมีการควบคุมสาร HCFCs ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 ยกเลิกสารที่เป็นส่วนที่ใช้ในการทำความสะอาดในกระบวนการผลิต (HCFC-141b) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 แต่ประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มมีการควบคุมสาร HCFC ตั้งแต่ ค.ศ. 2003 ทั้งประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาจะยกเลิกสารที่ใช้ในการผลิตโฟมซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของเครื่องปรับอากาศในปี ค.ศ. 2004 ยกเลิกการใช้สาร HCFC-22 เพื่อการผลิตเครื่องปรับอากาศใน ค.ศ. 2010 และยกเลิกการใช้สาร HCFC-22 เพื่อการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศใน ค.ศ. 2020 แต่ประเทศสหภาพยุโรปจะยกเลิกการผลิตและใช้ใน ค.ศ. 2015 จากข้อกำหนดดังกล่าวทำให้ผู้ผลิตที่มีตลาดส่งออกในประเทศสหภาพยุโรป ญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้สาร HFC-407C และ HFC-410A และเริ่มมีการส่งออกบ้างแล้วจากการสำรวจพบว่าภายใน ค.ศ. 2005 ทุกบริษัทที่ส่งออกจะมีความสามารถส่งออกผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้

### 5.1.4 ผลกระทบด้านราคา

นอกจากต้องมีการลงทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการปรับเปลี่ยนแล้วยังมีต้นทุนต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบเท่ากับ \$65/Unit ซึ่งต้นทุนส่วนนี้มีสัดส่วนถึงร้อยละ 85 ของต้นทุนทั้งหมด กรณีที่ประเทศไทยมีการส่งออก 5 ล้านเครื่องต่อปีจะทำให้ต้องใช้เงินลงทุนเพิ่มถึง \$325 ล้านดอลลาร์ปีแต่เนื่องจากกฎระเบียบที่แตกต่างกันของแต่ละประเทศทำให้ผู้ผลิตจึงต้องเลือกลงทุนได้ตามศักยภาพที่มีอยู่ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อเครื่องปรับอากาศสูงขึ้น แต่ผลประโยชน์ที่ลูกค้าและสังคมได้รับคือนอกจากไม่ส่งผลกระทบต่อบรรยากาศชั้นโอโซนแล้วยังมีเรื่องของการประหยัดพลังงานที่มากกว่าเดิมอีกด้วย ดังนั้นในช่วงที่ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อสินค้าที่ใช้สาร HCFC-22 ได้จนถึงปี ค.ศ. 2010 ตามข้อตกลงในพิธีสารมอนทรีออล ผู้ผลิตจะต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคมีการรับรู้และเห็นคุณค่าของการ

ใช้เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ (HFC-410A) ที่มีต่อตนเองและสังคมโลกเพื่อเป็นการเร่งรัดให้มีการยกเลิกใช้สาร HCFC-22 ก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามพิธีสารฯ

#### 5.1.5 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ชั้นของโอโซนในบรรยากาศทำหน้าที่กรองรังสี UV-B และทำหน้าที่เป็นตัวปรับอุณหภูมิให้กับโลกด้วย ซึ่ง HCFC-22 มีค่า ODP เท่ากับ 0.055 หลังจากเปลี่ยนเป็น HFC-410A และ HFC-407C ค่า ODP จะลดลงเป็นศูนย์ HCFCs, HFCs เป็นส่วนหนึ่งของกับดักความร้อนที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกโดย HCFC-22 มีค่า GWP เท่ากับ 1,700 ส่วนสาร HFC-410A และ HFC-407C มีค่า GWP เท่ากับ 1,730 และ 1,530 ตามลำดับ ดังนั้นสารทำความเย็นชนิดใหม่จึงไม่ส่งผลกระทบต่อชั้นโอโซนและไม่ทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น

สาร HCFC-22, HFC-410A และ HFC-407C จัดอยู่ใน Class A1/A1 ของ ASHRE ไม่เป็นพิษและไม่ติดไฟ HFCs ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะต้องทำลายหรือกำจัดทิ้งเท่านั้นดังนั้นจะต้องควบคุมปริมาณการใช้และควบคุมการรั่วสู่บรรยากาศอย่างเข้มงวด

#### 5.1.6 ผลกระทบด้านสังคม

การยกเลิกใช้สาร CFCs HCFCs และสารอื่นๆ ซึ่งมีองค์ประกอบของสารทำลายชั้นโอโซน โดยใช้สาร HFCs แทนอย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้คุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในโลกนี้ดีขึ้นซึ่งจะส่งผลทำให้เศรษฐกิจและสังคมพัฒนาขึ้นจากเหตุผลซึ่งระบุดังต่อไปนี้

1. ทำให้ช่วยลดปัญหาสุขภาพในเรื่องของมะเร็งผิวหนังลดลง (จากการวิจัยทางการแพทย์พบว่า การที่โอโซนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 เป็นเหตุให้ รังสี UV-B ลดลงร้อยละ 2 ผลที่ตามมาคือ มะเร็งผิวหนังลดลงร้อยละ 2-4) ตาบอดจากต้อกระจกลดลง ความต้านทานต่อโรคและการติดเชื้อดีขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากรังสี UV-B จะถูกกรองด้วยบรรยากาศชั้นโอโซน ดังนั้นจะส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น วัฒนธรรมในแต่งกายเปลี่ยนไป เช่นเสื้อผ้าจะบางลง ครีมาผิวจะมีความจำเป็นน้อยลง
2. ชนิดของบรรจุภัณฑ์จะเปลี่ยนไป โครงสร้างของสีที่ใช้ทาอาคารหรือใช้กับรถยนต์จะเปลี่ยนไปเนื่องจากไม่ต้องออกแบบเพื่อป้องกันรังสี UV-B
3. อายุการใช้งานของวัสดุที่ทำจากพลาสติกและเรซินจะเพิ่มขึ้น เช่น โครงของเครื่องปรับอากาศ, ท่อพีวีซี
4. ผลผลิตทางการเกษตรจะดีขึ้นเนื่องจากมีพืชมากกว่าร้อยละ 30 ของชนิดพืชทั้งหมดที่มีความไวต่อรังสี UV-B ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้เพิ่มขึ้น
5. ปริมาณสัตว์น้ำจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากห่วงโซ่อาหาร เช่น แพลงตอน ไม่ถูกทำลาย

### 5.1.7 แนวโน้มของผลิตภัณฑ์ในอนาคต

การพัฒนาทางเลือกของเครื่องปรับอากาศที่ปลอดภัยทำลายชั้น โอโซน (non-ozone depleting) ในกรณีของการใช้ระบบคอมเพรสเซอร์เช่นเดียวกับระบบปัจจุบันที่ใช้อยู่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น การใช้สารไฮโดรคาร์บอน แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ และ น้ำ ซึ่งสารเหล่านี้ไม่อยู่ในกลุ่มของการควบคุมสารทำลายชั้น โอโซนทั้ง Class I และ Class II ซึ่งระบุในพิธีสารมอนทรีออล ประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาคือ ระดับของการทำลายชั้น โอโซน (ODP) เป็นศูนย์ ระดับของการทำให้อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น (GWP) เป็นศูนย์ (ยกเว้นคาร์บอนไดออกไซด์ และ ไฮโดรคาร์บอน) สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง และมีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนความร้อนที่ดี ส่วนข้อเสียคือ สารแอมโมเนีย และไฮโดรคาร์บอน มีคุณสมบัติที่ ติดไฟได้ง่าย แอมโมเนีย มีคุณสมบัติที่เป็นพิษ ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ถ้านำมาใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อนขนาดของระบบแลกเปลี่ยนความร้อนจะต้องมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้มีราคาเพิ่มตามไปด้วย แต่ได้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ไขจุดอ่อนเหล่านี้ได้สำเร็จจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

Montreal Protocol ส่งผลทำให้ผู้ผลิตต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้สาร HFC-410A ทดแทน ซึ่งปัจจุบันมีการผลิตโดยใช้สารทดแทนเพื่อการส่งออกแล้วร้อยละ 43 ในอนาคตได้มีการวางแผนเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงการผลิตถึงร้อยละ 93 ภายในปี 2007 ส่วนใหญ่เป็นผู้ลงทุนโดยตรงจากประเทศญี่ปุ่น (ร้อยละ 57) ที่มีการปรับตัวแล้ว ส่วนผู้ลงทุนไทยยังไม่มีมีการปรับตัวดังนั้นจึงต้องใช้ความพยายามอย่างมากในช่วงเวลาอีก 7 ปีที่เหลือ ผลจากการเปลี่ยนแปลงทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่ คอมเพรสเซอร์ และท่อทองแดง และต้องมีการลงทุนในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไวพจน์ พงสุปราณี (2544:8) เรื่อง “การลงทุนในกระบวนการผลิตคอมเพรสเซอร์แบบสวิง” พบว่าผลจากการควบคุม ODSs ทำให้ต้องมีการพัฒนาคอมเพรสเซอร์ชนิดใหม่เช่นแบบสวิง เพื่อใช้กับสารทดแทน HFC-410A ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นและกลุ่มผู้ผลิตที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นผู้ลงทุนโดยตรงจากประเทศญี่ปุ่น

สารทำความเย็นที่ใช้ในระบบเครื่องปรับอากาศเป็นตัวแปรหนึ่งที่เป็นสาเหตุของการทำลายชั้นบรรยากาศโลกหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขสาเหตุจึงเกิดขึ้นกับสารทำความเย็นโดยมีแนวทางแก้ไขอยู่ 2 แนวทาง คือ แนวทางแรกเป็นการดำเนินการลดและการเลิกใช้สารทำความเย็นชนิดเก่าที่มีปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ส่วนอีกแนวทางหนึ่งคือการวางแผนในอนาคตเพื่อพัฒนาสารทำความเย็นชนิดใหม่ และการนำเข้ามาทดแทนสารทำความเย็นชนิดเดิมที่มีปัญหาอย่างเร่งด่วน

### 5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากเหตุและผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงได้กำหนดเป็นมาตรการเพื่อสนับสนุนต่อการยกเลิกการใช้สารทำลายชั้น โอโซนในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและลดผลกระทบต่อการปรับเปลี่ยนที่มีต่อผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออกของไทยดังต่อไปนี้

#### 1. มาตรการด้านสิทธิประโยชน์ด้านภาษี

1.1 ศึกษาและกำหนดมาตรการลดหย่อนภาษีการค้าสำหรับการขายเครื่องปรับอากาศ และชิ้นส่วนที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ปลอดสารทำลายชั้น โอโซนซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตมีเงินลงทุนเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง

1.2 ยกเว้นอากรขาเข้าและภาษีการค้าสำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตที่กระทบจากการยกเลิกใช้สารทำลายโอโซนเนื่องจากมีผู้ผลิตบางส่วนตั้งโรงงานอยู่นอกเขตส่งเสริมการส่งออกและอยู่ใน โซนอุตสาหกรรมที่มีข้อยกเว้นแตกต่างกัน

#### 2. มาตรการด้านความช่วยเหลือ ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

2.1 ส่งเสริมด้านการพัฒนาความร่วมมือทางการค้ากับต่างประเทศ โดยประสานความร่วมมือในการประเมินกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในการควบคุมสารทำความเย็นในต่างประเทศและกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาระหว่างภาครัฐกับผู้ประกอบการ

2.2 พัฒนาระบบให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในภาคเอกชน

2.3 เร่งรัดให้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเครือข่ายการกระจายข้อมูลเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วน ด้านกฎระเบียบ มาตรฐาน คุณภาพสินค้า ตลาด และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งอื่นเพื่อให้ผู้ผลิตเพื่อการส่งออกโดยเฉพาะ

2.4 เร่งรัดให้มีการนำระบบมาตรฐานสากล ISO 9000 ISO 14000 มอก. 18000 และเทคโนโลยีสะอาดในการผลิต เข้าสู่อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.5 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่นพัฒนาทักษะในการเชื่อม เนื่องจากสารทำความเย็นชนิดใหม่จะต้องมีการควบคุมการหลั่งของสารทำความเย็นเป็นพิเศษ

2.6 เพิ่มขอบเขตความช่วยเหลือในการยกเลิกใช้สารทำลายบรรยากาศชั้น โอโซนให้ครอบคลุมทั้ง Class-I และ Class-II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. มาตรการส่งเสริมการรับรู้ให้กับผู้บริโภคและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1 เร่งประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นผ่านสื่อต่างๆ ของรัฐ เกี่ยวกับผลกระทบและข้อดีข้อเสีย อย่างต่อเนื่อง

3.2 จัดทำกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสารควบคุมเช่นสารทำความเย็นให้มีความชัดเจน และเร่งสร้างการรับรู้ในกฎระเบียบ

3.3 การส่งเสริมให้ผู้บริโภคและประชาชนมีส่วนร่วมในการศึกษาความเสี่ยงจาก เทคโนโลยีกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง

3.4 จัดอบรมให้ความรู้กับฝ่ายขาย เกี่ยวกับการควบคุมการเปลี่ยนแปลง ประโยชน์และผลกระทบที่ลูกค้าและสังคมได้รับ จากการควบคุมสาร HCFC-22 HFC-407c HFC-410A และสาร ทำลายชั้น โอโซนอื่นๆ

3.5 ผู้บริหารโดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐควรจะต้องมีความรู้อย่างถูกต้องในการ เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างระมัดระวัง และเป็นตัวอย่างที่ดีกับภาคประชาชน

3.6 กำหนดมาตรการให้มีการติดฉลากที่ตัวสินค้าเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องกับผู้บริโภค เพื่อใช้ในการตัดสินใจนั้น

### 4. มาตรการช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่ง พาสารทำลายชั้นโอโซน โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต

4.1 ส่งเสริมให้มีการพัฒนาฝีมือแรงงานของอุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะของแรงงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

4.2 ทบทวนหลักสูตร และพัฒนาอาจารย์ให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อสร้าง นุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการและประเด็นปัญหาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่อง ปรับอากาศ, การยกระดับวิद्यฐานะของช่างบริการด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริการ

4.3 ส่งเสริมความร่วมมือระดับภูมิภาค ในการถ่ายทอดความรู้ ผลงานวิจัย ความเชี่ยวชาญในกลุ่มประเทศที่มีระบบนิเวศน์คล้ายคลึงกัน เพื่อการพัฒนาเครื่องปรับอากาศให้ทันต่อเงื่อนไข การค้าระหว่างประเทศและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

4.4 ศึกษาแนวทางการใช้มาตรการด้านการคลังและภาษีเพื่อเป็นการจูงใจโดยเร่งให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

## 5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ ตั้งแต่กระบวนการออกแบบ การผลิตสินค้า การเคลื่อนย้ายเพื่อนำเข้า/ส่งออก การติดตั้งเพื่อใช้งาน การบริการ/ซ่อมบำรุง การกำจัด/ทำลายทิ้ง จะต้องได้รับการจัดการอย่างเป็นระบบในทุกกระบวนการจึงจะสามารถลดผลกระทบจากการใช้สารทำลายชั้นโอโซนอย่างแท้จริง ดังนั้นผู้ที่สนใจที่จะทำการวิจัยในอุตสาหกรรมนี้ควรพิจารณาประเด็นซึ่งไม่ได้กล่าวในการวิจัยครั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศดังต่อไปนี้

1. ประเด็นของการนำเข้าเพื่อการบริโภคภายในประเทศ
2. ประเด็นของการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ ซึ่งไม่ได้กล่าวในการวิจัยครั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภคในประเทศ
3. ข้อตกลงระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมโลกที่จะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในอนาคตคือ Kyoto Protocol ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนสารทำความเย็นเป็นชนิด HFC แล้วก็ก็ตาม

## บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษภายใต้ต้นนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษา  
คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2540 – 59. . [Online]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.pcd.go.th/Information/Regulations/p5toxic.htm>.

กรมควบคุมมลพิษ. 2542. รายงานสถานการณ์มลพิษประเทศไทยพ.ศ. 2542 บทบาทประเทศไทย  
เพื่อการอนุรักษ์ตามพิธีสารมอนทรีออล. หน้า 20. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2543. ข้อปฏิบัติที่ดีสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นในระบบปรับอากาศ.  
กรุงเทพฯ : กรมโรงงานอุตสาหกรรม.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2544. คู่มือประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมการเลิกใช้  
สารทำลายชั้นโอโซนในกระบวนการชะล้างทำความสะอาดให้กับผู้ประกอบการผลิตชิ้น  
ส่วนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : กรม โรงงานอุตสาหกรรม.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2544. “เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง แผนการลดและเลิกใช้สาร  
ทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย” กรุงเทพฯ : สำนักงานควบคุมวัตถุอันตราย  
กรมโรงงานอุตสาหกรรม. เอกสารอัดสำเนา.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2544. “เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง แผนการลด  
และเลิกการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย” กรุงเทพฯ : สำนักงาน  
ควบคุมวัตถุอันตราย กรม โรงงานอุตสาหกรรม. เอกสารอัดสำเนา.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2533. CFCs และ Montreal Protocol. กรุงเทพฯ : ฝ่ายบริหารงานทั่ว  
ไป สำนักงานเลขานุการกรม กรม โรงงานอุตสาหกรรม.

เกษม จันท์แก้ว และคณะ 2542. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เกษม อภินันท์กุล. 2541. วิสัยทัศน์งานวิศวกรรมปรับอากาศในอนาคต. หน้า 41 . กรุงเทพฯ :  
สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย.

นุชสรุ บัณฑิตาภิวัฒน์. 2540. “โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ”.

-กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยะพร งามวิลัย. 2539. “การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ”  
วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มนจันทร์ เมฆชน และ ชีรภาพ เจริญวิริยะภาพ. 2542. เทคโนโลยีและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรรชัช กลุณณ์รักษ์ป้าณี. 2540. “โครงสร้างตลาดและพฤติกรรม การแข่งขันอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ” ภาคนิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์.
- ศิระพล งามชนวโรทัย. 2542. “ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภค ต่อการเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศสำหรับอาคารบ้านเรือนพักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร” ภาคนิพนธ์บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัย สาขาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2542. “อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ”. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์วิจัยกฎหมายและการพัฒนา. 2542. โครงการวิจัยทัศนคติการพัฒนาอุตสาหกรรมในทศวรรษ ปี 2000. หน้า 65-66. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. นโยบายรัฐบาลด้านอุตสาหกรรม. [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.ole.go.th/news/news/policy\\_ind.html](http://www.ole.go.th/news/news/policy_ind.html).
- ARAP. 1999. **HCFC Regulations**. USA : The Alliance for Responsible Atmospheric Policy. [Online]. Available : <http://www.arap.org/docs/regs.html>.
- ARAP. 2000. **Montreal Protocol 1999 Amendment**. [Online]. Available : <http://www.arap.org/1999-meeting.htm>.
- Bjorn and Ole. 2001. **Energy Efficiency Seminar : EU&CB Legal, Requirements Safety, EMC,cooling agent and energy efficiency**. Bangkok : Intertek Testing Services.
- Chemical Division. 2001. **Fluorocarbon Regulations and Countermeasures**. [Online]. Available : <http://www.daikin.co.jp/chm/en/pro/index.html>.
- Daikin Industries. 2001. **Daikin FUSION 05** . [Online]. Available : <http://www.daikin.com/global>
- Daikin Industries. 2001. **Enviromental Report : Enviromental Action Plan** . [Online]. Available : <http://www.daikin.com/env/eng/charter.html>.
- Direlle and Michael. 1999. **Impact of New Refrigerant Regulations on Postharvest Cooling**. University of Florida. . [Online]. Available : [http://edis.ifas.ufl.edu/BODY\\_AE095](http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_AE095).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EPA. 1999. **HCFC Phaseout Shedule. USA** : Environmental Protection Agency . [Online].

Available : <http://www.epa.gov/ozone/title6/phaseout/hcfc.html>.

FTI/IEM and ASEAN–EIP. 1995. Seminar on **Alternatives to Chlorofluorocarbons**. Bangkok : The Federation of Thai Industries’ Industrial Environmental Management Program.

Fusao,T. 1990. “Development of the next-generation air-condition and hot-water supply system without using chlorofluorocarbons : DDHP” Sanyo Electric Co., Ltd.

Kenneth and Mohan. 1995. **Ozone Layer Protection Country Incremental Costs. USA** : The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

Koichi, M. 1990. “Global Environmental technology and its prospects : Emission control technology for chlorofluorocarbons.”. National Res, Inst. for Pollution and Resource.

Mitsubishi Heavy Industries. 2001. **Environmental Report : MHI’s Environmentally Friendly Consideration in Technology and Products**. [Online]. Available : <http://www.MITSUBISHI%20INDUSRIES,LTD-1.htm>.

Nobao, I. 1990. “Global Environmental technology and its prospects. Alternative fluorocarbon to CFCs.” Tokyo Inst. of Technology.

Pongsupanee, V. 2002. “Investment Analysis of Swing Compressor Manufacturing Process”. Thesis Master degree of Engineering in Engineering Management, International Program Burapa University.

Sinreibai. 1998. **New Refrigerant and Modifiacion of Pipe Standard for New Refrigerant** . [Online]. Available : <http://www.inaba-denko.eng/data/sinreibai-980130/index.htm>.

Takehige,W and Ko’ichi ,M. 1990. “Technological options for global environmental problems arising from chlorofluorocarbon.” National Res. Inst. for Pollytion and Resources.

TNEC. 2002. **Thailand Network of Eco-Efficiency and Cleaner Production**. [Online]. Available : <http://www.pcd.go.th/WaterQuality/Tnec/tnec.htm>.

UNEP. 2003. **Cleaner Production Tool** [Online] Available : <http://www.environment.gov.au/epg/environet/eecp/tools.html>.

WBCSD. 2003. **Eco-Efficiency** [Online] Available : <http://www.pcd.go.th/Tnecc/tnec.htm>

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออลและกฎระเบียบเกี่ยวข้องกับ  
ประเด็นปัญหา

ภาคผนวก ข OZONE DEPLETING SUBSTANCES CONTROL

Montreal Annex A : Controlled Substances

Montreal Annex B : Controlled Substances

Montreal Annex C : Controlled Substances


ภาคผนวก ค ประเทศที่ร่วมลงสัตยาบันในพิธีสารมอนทรีออล

ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์ประกอบการจัดทำสารนิพนธ์

-รายชื่อผู้ตรวจแบบสอบถาม

-แบบสอบถาม

-รายชื่อตัวแทนผู้ตอบแบบสอบถาม



ภาคผนวก ก

ข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออลและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศส่งผลทำให้เทคโนโลยีในการผลิตเครื่องปรับอากาศต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับข้อกำหนดระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่ออุตสาหกรรมนี้อย่างมาก แสดงดังภาพที่ ก-1

### ODS PHASEOUT MATRIX

|                                   |                    | Country Group   |   |   | Montreal<br>(ODP Control) | International Protocol |
|-----------------------------------|--------------------|---|---|---|---------------------------|------------------------|
|                                   |                    | Parties<br>(183 Countries)  |   | Nonparties<br>(Article 4)   |                           |                        |
|                                   |                    | Developed Countries<br>(Article 2)                                      | Developing Countries<br>(Article 5)                         | THAI  |                           |                        |
| A / C Refrigerant                 | CFCs<br>(High ODP) | ○   | ○   | ×   | Montreal<br>(ODP Control) | International Protocol |
|                                   | HCFCs<br>(Low ODP) | ○   | △<br>HCFC-22  | ×   |                           |                        |
|                                   | HFCs<br>(Zero ODP) | △   | ×   | ×   | Kyoto<br>(GWP Control)    |                        |
|                                   |                    | - Main Head office<br>Design and development<br>- High volume Customers | - Main Manufacturing<br>refrigerant and air<br>conditioners | Force by<br>1. Market<br>2. Environment<br>Economic Era<br>3. Regulation's<br>parties countries |                           |                        |
| Air conditioners Industrial Focus |                    |   |   |   |                           |                        |

ภาพที่ ก-1 แสดงถึงภาพรวมของการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซนที่กระทบต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

## 1. แผนการยกเลิกการใช้สาร HCFCs ระดับโลก (Global Plan)

### 1.1 ข้อตกลงมอนทรีออล (ฉบับแก้ไข) : กรณีประเทศที่พัฒนาแล้ว

ปริมาณอ้างอิงในการควบคุม : ปริมาณการใช้ HCFCs ในปีค.ศ. 1989 + 2.8% ของปริมาณการใช้ CFCs ในปีค.ศ. 1989 โดยที่ปริมาณควบคุมใช้ฐานข้อมูลในการใช้ปีค.ศ. 1989 เป็นเกณฑ์ ซึ่งระยะเวลาในการควบคุมแสดงดังภาพที่ ก-2

#### 1.1.1 แผนงานในการยกเลิกการใช้ HCFCs

- ค.ศ. 1996 ควบคุมปริมาณการใช้ไม่ให้เกินกว่าปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2004 ลดปริมาณการใช้ ร้อยละ 35 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2010 ลดปริมาณการใช้ ร้อยละ 65 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2020 ลดปริมาณการใช้ ร้อยละ 90 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2030 ลดปริมาณการใช้เป็นร้อยละ 100 จากปริมาณอ้างอิง

1.1.2 ปีค.ศ. 2020 – 2030 ยกเลิกการผลิตเครื่องจักรที่ใช้สาร HCFCs และอนุญาตให้ใช้เพื่องานบริการร้อยละ 0.5

### 1.2 ข้อตกลงมอนทรีออล : กรณีประเทศกำลังพัฒนา

#### 1.2.1 การควบคุม HCFCs

- ค.ศ. 2016 ควบคุมปริมาณการใช้ HCFCs ไม่ให้เกินกว่าปริมาณการใช้ในปีค.ศ.2015
- ค.ศ. 2040 ยกเลิกปริมาณการใช้ HCFCs ทั้งหมด

#### 1.2.2 การควบคุม CFCs

- ค.ศ. 2010 ยกเลิกปริมาณการใช้ CFCs ทั้งหมด

1.3 พระราชบัญญัติ Clean Air Act : ต่อกกรณีการยกเลิกการใช้ HCFCs ของสหรัฐอเมริกากำหนดระยะเวลาในการควบคุมดังนี้

- ค.ศ. 1996 สาร HCFC<sub>s</sub> ทุกชนิดถูกควบคุมปริมาณการใช้ไม่ให้เกินกว่าปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2003 HCFC 141b ถูกยกเลิกการผลิตและการใช้งาน
- ค.ศ. 2010 HCFC 22/142b ถูกควบคุมปริมาณการผลิตและการใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ผลิตหลังวันที่ 1 มกราคม 2010 จะต้องปลอดสารนี้
- ค.ศ. 2015 สาร HCFCs ประเภทอื่น ๆ จะถูกควบคุมปริมาณการผลิตและการ

ใช้ไม่ให้มากกว่าเดิม และหลังจากปี 2020 จะต้องมีสารนี้บรรจุอยู่ในอุปกรณ์และ เครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค.ศ. 2020 HCFC 22/142b จะถูกยกเลิกการผลิตและการใช้งาน
- ค.ศ. 2030 สาร HCFCs ทุกชนิดจะถูกยกเลิกการผลิตและการใช้งานทั้งหมด

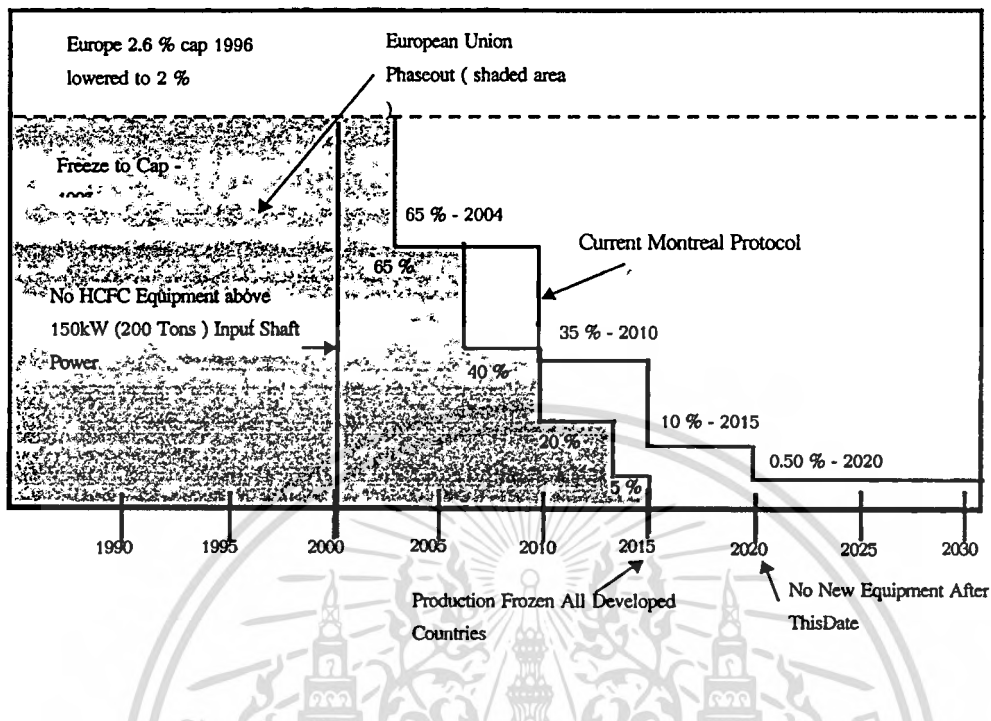
## 2. แผนการควบคุมการลดปริมาณสาร HCFCs ของกลุ่มสหภาพยุโรป

2.1 ปริมาณอ้างอิงในการควบคุม : ปริมาณอ้างอิงในการควบคุม กำหนดได้จากปริมาณปริมาณการใช้ HCFCs ในปี ค.ศ.1989 + 2.6% ของปริมาณการใช้ CFCs ในปี ค.ศ.1989 โดยที่ปริมาณควบคุมใช้ฐานข้อมูลในการใช้ปีค.ศ. 1989 เป็นเกณฑ์

### 2.2 แผนงานในการยกเลิกการใช้ HCFCs

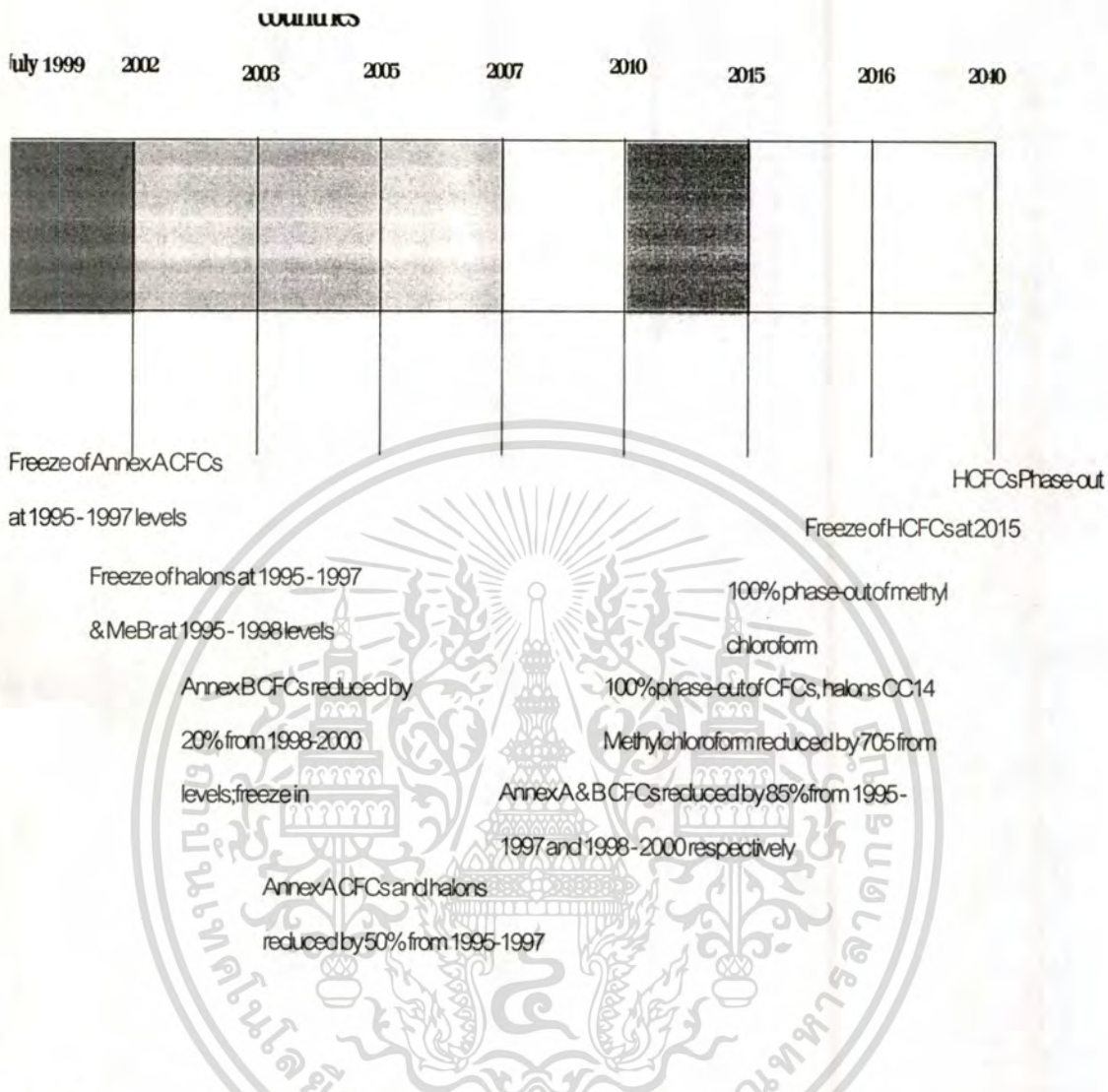
- ค.ศ. 1996 ควบคุมปริมาณการใช้ไม่ให้เกินกว่าปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2004 ลดปริมาณการใช้ร้อยละ 35 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2007 ลดปริมาณการใช้ร้อยละ 60 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2010 ลดปริมาณการใช้ร้อยละ 80 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2013 ลดปริมาณการใช้ ร้อยละ 95 จากปริมาณอ้างอิง
- ค.ศ. 2015 ลดปริมาณการใช้เป็นร้อยละ 100 จากปริมาณอ้างอิง

Status of Global HCFC Regulations & Phaseouts Developed Countries



ภาพที่ ก-2 สถานะการควบคุมสาร HCFCs ของประเทศที่พัฒนาแล้ว

ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2000 เครื่องจักรที่ใช้สาร HCFCs ที่มีขนาดตั้งแต่ 150 กิโลวัตต์ (หรือ 200 ตัน) จะถูกยกเลิกการผลิต



ภาพที่ ก-3 สถานะการควบคุมสาร HCFCs ของประเทศที่พัฒนาแล้ว

### 3. แผนการยกเลิกการใช้สาร HCFCs ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ปี 1998 หน่วยงาน EPA ของประเทศสหรัฐอเมริกา (Environmental Protecting Agency) ได้เสนอข้อมูลเกี่ยวกับแผนการยกเลิกการใช้สาร HCFCs ดังนี้

ประเทศที่พัฒนาแล้วที่เป็นสมาชิกมอนทรีออล โปร โดคอล ได้ตกลงที่จะปฏิบัติตามแผนในการควบคุมปริมาณการใช้สาร HCFCs ซึ่งเกณฑ์ในการใช้สารดังกล่าวคำนวณได้จากสูตร :

$$\text{ปริมาณการใช้} = (\text{ปริมาณที่ผลิต} + \text{ปริมาณที่นำเข้า} - \text{ปริมาณที่ส่งออก}) \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{ปริมาณในการควบคุม} = [(2.8\% \times \text{ปริมาณการใช้สาร CFCs ในปี ค.ศ. 1989 ของประเทศ}) + (\text{ปริมาณการใช้สาร HCFCs ในปีค.ศ. 1989 ของประเทศ})] \dots\dots\dots(2.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใต้ข้อตกลงมอนทรีออลประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศที่พัฒนาแล้ว ถูกบังคับให้ควบคุมปริมาณที่ต้องลดให้เป็นไปตามแผนที่ตกลงไว้อย่างเข้มงวด โดย EPA มีความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามข้อตกลงมอนทรีออลโดยมีการเร่งความพยายามในการลดปริมาณการใช้สาร HCFC-141b, HCFC-142b และ HCFC-22 ซึ่งเป็นสารตัวที่ทำความเสียหายให้กับชั้น โอโซนมากสุดในกลุ่มสาร HCFCs ด้วยกัน โดยมีการกำหนดปริมาณการใช้และระยะเวลาในการยกเลิกที่ชัดเจน ซึ่งข้อมูล que แสดงในตารางที่ ก-1 คอลัมน์ที่ 3 และ 4 แสดงถึงความพยายามของประเทศสหรัฐอเมริกาที่จะบรรลุข้อตกลงมอนทรีออลตามคอลัมน์ที่ 2

ตารางที่ ก-1 แสดงถึงความพยายามของประเทศสหรัฐอเมริกาที่จะบรรลุข้อตกลงมอนทรีออล

| ข้อตกลงมอนทรีออล                      |                            | การดำเนินการของสหรัฐอเมริกาตามมาตรการของ EPA |   |
|---------------------------------------|----------------------------|--|---|
| ปีที่เริ่มเป้าหมายในการลดปริมาณการใช้ | ร้อยละของการลดปริมาณการใช้ | ปีที่เริ่มเป้าหมายในการดำเนินการ             | การดำเนินการมาตรการควบคุมสาร HCFCs โดยผ่านพระราชบัญญัติ Clean Air Act   |
| 2004                                  | 35.0%                      | 2003   | ยกเลิกการผลิตและยกเลิกการนำเข้าสาร HCFC-141b  |
| 2010                                  | 65.0%                      | 2010   | ยกเลิกการผลิตและนำเข้าสาร HCFC-142b<br>ยกเลิกการผลิตและนำเข้าสาร HCFC-22<br>ยกเว้นนำมาใช้กับเครื่องจักรที่ผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม 2010 (ดังนั้นจะไม่มีการผลิตและนำเข้าเครื่องจักรใหม่ที่ใช้สารทำความเย็นเหล่านี้) |
| 2015                                  | 90.0%                      | 2015   | ห้ามไม่ให้มีการผลิตและนำเข้าสาร HCFC ทุกชนิด ยกเว้นนำมาใช้กับเครื่องจักรที่ผลิตก่อนวันที่ 1 มกราคม 2010   |
| 2020                                  | 99.5%                      | 2020   | ยกเลิกการผลิตและนำเข้าสาร HCFC-142b และ HCFC-22   |
| 2030                                  | 100.0%                     | 2030   | ยกเลิกผลิตและนำเข้าสาร HCFC ทุกชนิด   |

ที่มา: คัดแปลงมาจาก ([www.epa.gov/ozone/titleb/phaseout/hcfc.html](http://www.epa.gov/ozone/titleb/phaseout/hcfc.html))

#### 4. แผนการยกเลิกการใช้สาร HCFCs ของประเทศไทย

ปี ค.ศ.2001 ฝ่ายเคมีบริษัทไคกินอินดัสทรีส์จำกัด ซึ่งผลิตสารดังกล่าวใช้กับเครื่องปรับอากาศและใช้กับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อย่างครบวงจรได้สรุปเปรียบเทียบแผนในการควบคุมสารใช้สาร HCFCs ในประเทศไทยเกี่ยวกับข้อตกลงมอนทรีออล ซึ่งมีการแก้ไขในปีค.ศ. 1992 ดังปรากฏในตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-2 ข้อตกลงเกี่ยวกับมอนทรีออล ประเทศไทย ซึ่งมีการแก้ไขในปีค.ศ. 1992

| ข้อตกลงมอนทรีออลการควบคุม HCFC s (แก้ไขปี ค.ศ. 1992) |                                       | แผนการนำไปปฏิบัติของประเทศไทย      |  |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|--|
| ปีที่เป้าหมายในการควบคุม (ปี ค.ศ.)                   | ปริมาณการใช้ (ผลิต+นำเข้า-ส่งออก) (%) | ปีที่เป้าหมายในการควบคุม (ปี ค.ศ.) | มาตรการดำเนินการ   |
| 1996   | 100%                                  | 2000                               | เริ่มมีการลดปริมาณการใช้สาร HCFC-1416 กรณีใช้สำหรับทำความสะอาด (washing)   |
| 2004   | ไม่เกิน 65%                           | 2004                               | ยกเลิกการใช้สาร HCFC-1416 กรณีใช้สำหรับ Foaming  |
| 2010   | ไม่เกิน 35%                           | 2010                               | -ยกเลิกการผลิตและใช้สาร HCFC-22 กับระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ (กรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่)<br>-ยกเลิกการใช้สาร HCFC-141b กับงานทุกชนิด<br>-เริ่มมีการลดปริมาณการใช้สาร HCFC-225 สำหรับทำความสะอาด |
| 2015   | ไม่เกิน 10%                           |                                    |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ก-2 (ต่อ)

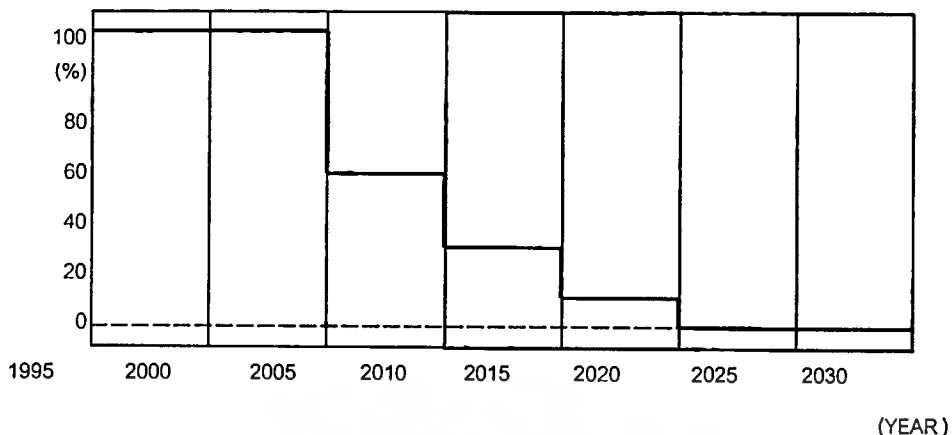
| ข้อตกลงมอนทรีออลการควบคุม HCFC s (แก้ไขปี ค.ศ. 1992) |               | แผนการนำไปปฏิบัติของประเทศญี่ปุ่น |  |
|--|---------------|-----------------------------------|--|
| 2020   | ไม่เกิน 0.5%  |                                   | -ยกเลิกการใช้สาร HCFC-22 สำหรับงานบริการเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ (Charging)<br>-ยกเลิกการใช้สาร HCFC-225 สำหรับงานทำความสะอาด (Washing) |
| 2030   | ลดลงเป็นศูนย์ |                                   | งานทำความสะอาด (Washing)   |

หมายเหตุ : ตามข้อตกลงมอนทรีออลโปรโตคอลไม่ได้ระบุการเคมีการทำความเย็นใหม่กับเครื่องจักรเก่าด้วย

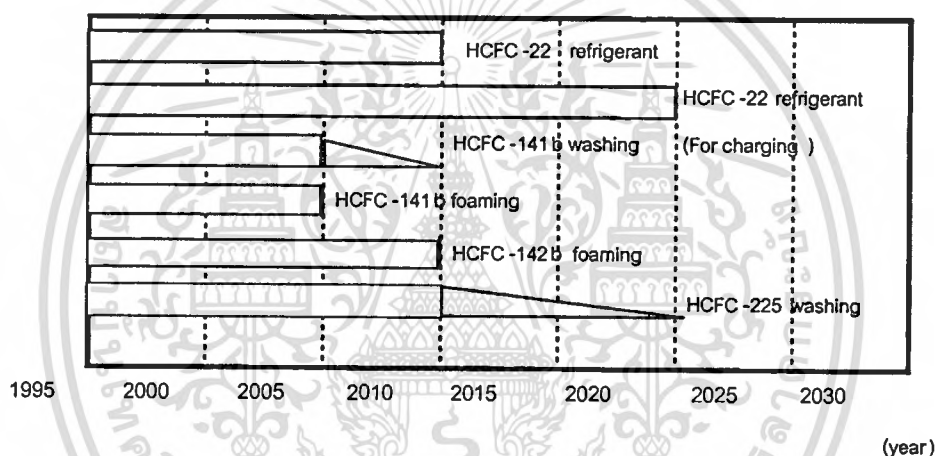
ที่มา : [www.daikin.co.jp./chm/en/pro/carbon/kisei.html](http://www.daikin.co.jp./chm/en/pro/carbon/kisei.html)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภาพที่ ก -4 ภาพรวมของแผนในการยกเลิกการใช้สาร HCFC ของประเทศญี่ปุ่น ตามข้อตกลงมอนทรีออล  
 - HCFC reduction targets in Japan



ภาพที่ ก-4 แผนในการยกเลิกการใช้สาร HCFCs ในแต่ละชนิดของประเทศญี่ปุ่น ตามข้อตกลงมอนทรีออล

### 5. ผลการประชุมประเทศสมาชิกพิธีสารมอนทรีออลในปี 1999

The Alliance for Responsible Atmospheric Policy ได้เสนอข้อมูลที่ Update November 24, 2001 เกี่ยวกับข้อตกลงของมอนทรีออลที่เปลี่ยนไปไว้ดังนี้

จากการประชุมกลุ่มประเทศที่เป็นสมาชิกในพิธีสารมอนทรีออล ปี ค.ศ.1999 กลุ่มประเทศประชาคมยุโรปได้เสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับมติในการควบคุมสาร HFCs ซึ่งมีการประชุมกันที่ UNFCCC ในเดือนพฤศจิกายน โดยมีการร้องขอให้มีการกำหนดแนวทางที่ดีที่สุดในการป้องกันและจำกัดการแพร่กระจายของสารที่ทำลายชั้นโอโซน โดยที่ประชุมได้มีการอภิปรายเกี่ยวกับการนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดของกลุ่ม EU มารวมไว้ด้วยกัน โดยจะต้องพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ เศรษฐศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน โดยกลุ่ม EU มีมติตกลงที่จะดำเนินนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ดี อย่างสม่ำเสมอ และเสนอให้ประเทศสมาชิกอื่นนำแนวคิดนี้ไปตัดสินใจด้วย สาระสำคัญในการ ประชุมครั้งนี้คือการพิจารณาตัดสินใจการควบคุมสาร HFCs, PFCs และ SF<sub>6</sub> ให้มีการขยายเวลาไปปี 2001 โดยพื้นฐานแล้วควรจะมีการพิจารณาให้ครอบคลุมทุกประเด็นที่เกี่ยวข้องรวมถึงการแพร่ กระจายของก๊าซ GHGs และประ โยชน์ที่มีต่อสังคม

สาร HFCs ไม่ใช่เป็นประเด็นแรกที่สมาชิกพิธีสารมอนทรีออลให้ความสนใจซึ่งก่อนหน้านี้ มีการประชุมสาร CFC 4 ชนิด และสาร HCFCs ซึ่งข้อเสนอทั้งสองได้ถูกนำไปประยุกต์และนำไป ใช้ในการประชุมครั้งนี้ได้เสนอข้อคิดเห็นดังนี้

1. การควบคุมระดับการผลิตสาร HCFCs ในปีค.ศ. 1997 ให้เลื่อนเป็นปีค.ศ. 2008
2. ลดเป้าในการควบคุมการใช้สาร HCFCs จากร้อยละ 2.8 เป็นร้อยละ 2 โดยเริ่ม ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2001
3. ข้อตกลงเกี่ยวกับสารทำลายชั้น โอ โจนชนิดใหม่ให้มีการเพิ่มเติมแก้ไขเข้าไปใน Montreal Protocol
4. การลดการผลิตสาร CFCs สำหรับประเทศกำลังพัฒนา

โดยที่ประเทศสมาชิกอนุวัติการแก้ไขเปลี่ยนแปลง และมีการร่วมลงสัตยาบัน 20 ประเทศ มีการเสนอให้มีการควบคุมการผลิตสาร HCFCs โดยพิจารณาจากข้อมูลดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้สาร CFCs เท่ากับร้อยละ 2.8 ของปีค.ศ. 1989 และกรณีของ ปริมาณการผลิตเท่ากับร้อยละ 2.8 ของปีค.ศ. 1989
2. เพิ่มปริมาณการใช้สาร HCFCs ในปีค.ศ.1989 โดยเพิ่มปริมาณการใช้ภายในประเทศ ร้อยละ 15
3. เสนอให้มีการเริ่มต้นควบคุมสาร HCFCs ในปีค.ศ. 2004

การแก้ไขเพิ่มเติมที่ได้รับการอนุมัติแล้ว คือ การกำจัดสารโบรโมโคลโรมีเทนใน ปี ค.ศ. 2002 และควบคุมปริมาณการใช้สาร HCFCs สำหรับประเทศกำลังพัฒนาจาก ปี ค.ศ. 2016 เป็น ค.ศ. 2015 ซึ่งจากเดิมที่เคยตกลงยกเลิกภายในปี ค.ศ. 2040 สำหรับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา จากการตัดสินใจที่จะยกเลิกทำการค้ากับประเทศที่ไม่ได้ร่วมลงสัตยาบันเมื่อการประชุมที่ กรุงโคเปนเฮเก้น ทำให้ประเทศที่ไม่ได้ร่วม เช่น จีน, อินเดีย, เม็กซิโก, แคนาดา และสหรัฐ ได้ ร่วมลงสัตยาบันแล้วโดยกองทุนพหุภาคีเพื่อพัฒนาประเทศกำลังพัฒนา (ซึ่งมีสหรัฐอเมริกาจ่ายเงิน สนับสนุนให้ร้อยละ 25) ได้อนุมัติเงินช่วยเหลือ 440 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สำหรับการช่วยเหลือภายใน ปี ค.ศ. 2000-2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการลดปริมาณการผลิตสาร CFCs ที่ประชุมได้ตัดสินใจกรณีของประเทศกำลังพัฒนาให้ปฏิบัติตามแผนงานดังนี้

1. ลดปริมาณการผลิตลงเหลือร้อยละ 80 ภายในปี ค.ศ. 2003 โดยชี้ฐานข้อมูลจากค่าเฉลี่ยของปี ค.ศ. 1995-1997
2. ลดปริมาณลงร้อยละ 50 ภายในปี ค.ศ. 2005
3. ลดปริมาณการผลิตเหลือเพียงร้อยละ 15 ภายในปี ค.ศ. 2007
4. และลดปริมาณการผลิตลงเป็นศูนย์ภายในปี ค.ศ. 2010

## 6. ความเป็นมาและความสำคัญของพิธีสารมอนทรีออล

ประเทศไทยได้ลงนามเป็นภาคีสมาชิกของทั้งอนุสัญญาเวียนนาว่าด้วยการป้องกันชั้นบรรยากาศโอโซนและพิธีสารมอนทรีออลว่าด้วยการสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน ประเทศไทยไม่ได้ผลิตสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนแม้แต่ชนิดเดียว สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนทั้งหมดที่ใช้ในประเทศต้องนำเข้าจากต่างประเทศ คู่ค้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่สำคัญของไทยได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ฝรั่งเศส อังกฤษ ญี่ปุ่น อินเดีย และจีน เป็นต้น ปริมาณการนำเข้ามานั้นไม่น้อยกว่า 15,000 เมตริกตันต่อปี ซึ่งประเทศผู้ผลิตทั้งหมดเป็นภาคีสมาชิกอนุสัญญาและพิธีสารดังกล่าว หากประเทศไทยไม่ได้เป็นสมาชิกก็ไม่อาจนำเข้าสารดังกล่าวเข้ามาใช้ภายในประเทศได้ เพราะพิธีสารมอนทรีออลได้กำหนดข้อห้ามมิให้ภาคีสมาชิกค้าขายสารควบคุมกับประเทศที่มีได้เป็นภาคีสมาชิก ดังนั้น ปัญหาการขาดแคลนสารจะเกิดขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศด้วย ดังนั้น ประเทศไทยจึงได้ลงนามเป็นภาคีสมาชิกของสัญญาเวียนนา และพิธีสารมอนทรีออล ด้วยสาเหตุสำคัญๆ ดังนี้

1. เพื่อแสดงความรับผิดชอบและความร่วมมือกับนานาประเทศในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมโลก
2. เพื่อป้องกันการขาดแคลนสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนซึ่งประเทศไทยมิได้มีการผลิตสารควบคุมแม้แต่ชนิดเดียว สารควบคุมทั้งหมดต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาคีสมาชิกในอนุสัญญาเวียนนาและพิธีสารมอนทรีออล
3. เพื่อป้องกันมิให้สินค้าส่งออกของไทยที่ยังคงบรรจุด้วยหรือผลิตด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนถูกกีดกัน
4. เพื่อให้อุตสาหกรรมของไทยที่ต้องเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนในอนาคตอันใกล้สามารถขอรับความช่วยเหลือทางเทคนิคและทางการเงินจากกองทุนพหุภาคีเพื่อการอนุรักษ์พิธีสารมอนทรีออล ความช่วยเหลือดังกล่าวนอกจากจะทำให้ประเทศไทยสามารถเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนให้เป็นไปตามพันธกรณีที่กำหนดในพิธีสารฯ แล้วยังมีผลทางอ้อมในการเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์หรือแจ้งด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสให้อุตสาหกรรมของไทยปรับปรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้สินค้าไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดการค้าโลกสูงขึ้น

5. การดำเนินการเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนให้เป็นไปอย่างรวดเร็วจะช่วยให้อุตสาหกรรมสามารถขยายส่วนแบ่งตลาดการค้าได้อีกด้วย ทั้งนี้ เนื่องจากในปัจจุบันผู้บริโภคในประเทศพัฒนาแล้ว ได้ตั้งข้อรังเกียจสินค้าที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## 7. พันธกรณีที่ประเทศไทยมีต่อพิธีสารมอนทรีออล

ประเทศไทยเริ่มปฏิบัติตามพันธกรณีตามพิธีสารมอนทรีออล ตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2532 โดยมีหน่วยงานผู้รับผิดชอบหลัก คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม พิธีสารมอนทรีออลได้มีข้อกำหนดให้ประเทศภาคีสมาชิกที่เป็นประเทศพัฒนาแล้วลดปริมาณการผลิตและการใช้สาร CFCs หลัก 5 ชนิด คือ CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 และ CFC-115 ลงให้เหลือเพียงการผลิตเพื่อการใช้ที่จำเป็นขั้นพื้นฐานของประเทศ (Basic Domestic needs) ในปี พ.ศ. 2539 และให้สิทธิพิเศษสำหรับประเทศกำลังพัฒนา หรือประเทศที่มีการใช้สาร CFCs ไม่เกิน 0.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี สามารถยืดเวลาในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนหลังจากประเทศพัฒนาแล้วเป็นเวลา 10 ปี

จากข้อตกลงดังกล่าวประเทศกำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. นับแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2542 จะต้องควบคุมปริมาณการใช้สาร CFCs ให้ไม่เกินระดับค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ. 2538-40
2. นับแต่วันที่ 1 มกราคม 2548 จะต้องลดปริมาณการใช้สาร CFCs ลงร้อยละ 50 ของค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ. 2538-40
3. นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2550 จะต้องลดปริมาณการใช้สาร CFCs ลงร้อยละ 85 ของค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ของปี พ.ศ. 2538-40
4. นับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2553 ปริมาณการใช้เป็นศูนย์

ในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนนั้น ประเทศภาคีสมาชิกได้มีการจัดตั้งกองทุนพหุภาคีภายใต้พิธีสารมอนทรีออล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยประเทศกำลังพัฒนาในการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน ในส่วนที่ประเทศผู้ใช้ (Consumer Countries) จากการดำเนินการที่ผ่านมา คณะกรรมการบริหารกองทุนพหุภาคีฯ พบว่าการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนในส่วนของผู้ใช้เป็นไปอย่างช้า ๆ เนื่องจากยังมีสาร CFCs จำหน่ายในตลาด และราคาก็ไม่สูงมากพอที่จะจูงใจให้ผู้ใช้เลิกใช้สารดังกล่าว เนื่องจากมีการย้ายแหล่งผลิตสาร CFCs ไปตั้งในประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศสาธารณรัฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเดีย จนถึงปัจจุบันนับได้ว่าเป็นแหล่งผลิตสาร CFCs จำหน่ายให้ประเทศกำลังพัฒนาใช้อย่างไม่ขาดแคลน

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการลดและเลิกใช้สาร CFCs เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด คณะกรรมการบริหารกองทุนฯ จึงได้มีมติให้ความช่วยเหลือในการลดและเลิกผลิตสาร CFCs ในภาคการผลิต (Production Sector) โดย ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศ สาธารณรัฐอินเดีย ได้เสนอโครงการขอความช่วยเหลือเพื่อการลดและเลิกการผลิตสาร CFCs โดยจะลดกำลังการผลิตสารลงรวมกันอย่างน้อยปีละ 7,500 เมตริกตัน และลดปริมาณการผลิตลงเป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2553

ในส่วนของประเทศไทย ได้มีการดำเนินการเพื่อการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนในภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันพบว่าปริมาณการนำเข้าสาร CFCs นำเข้ามาเพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรมทำให้บริการเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากในภาคอุตสาหกรรมการผลิตได้มีการดำเนินโครงการเพื่อเลิกใช้สาร CFCs ไปแล้ว ไม่น้อยกว่า 85 โครงการ

จากสถานการณ์ข้างต้น เมื่อผู้ผลิตรายใหญ่สองรายลดกำลังการผลิตลง ปริมาณสาร CFCs ในตลาดจะต้องลดลงอย่างแน่นอน สิ่งตามมา คือราคาที่สูงขึ้น หากประเทศไทยไม่มีการเตรียมการที่ดี และมีประสิทธิภาพแล้ว จะเกิดการขาดแคลนสารทำให้ราคาของสาร CFCs สูงขึ้น ปัญหาที่ตามมา คือ จะทำอย่างไรกับเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สาร CFCs ในการซ่อมบำรุง

ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนหลักในการดำเนินการเพื่อการลดและเลิกใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน ซึ่งจะทำให้ภาคอุตสาหกรรมทั้งที่เป็นส่วนการผลิตและการใช้บริการสามารถประกอบกิจการได้อย่างยั่งยืน โดยมีผลกระทบจากการไม่มีสาร CFCs น้อยที่สุดและสามารถยืนหยัดและแข่งขันในสังคมโลก ได้อย่างเข้มแข็งและยั่งยืน

## 8. ปริมาณการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย

### 8.1 การใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย

สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนทั้งหมดที่ใช้ในประเทศต้องนำเข้าจากต่างประเทศ คู่ค้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่สำคัญของไทย ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ฝรั่งเศส อังกฤษ ญี่ปุ่น อินเดีย และจีน เป็นต้น ปริมาณการนำเข้ามานั้น ไม่น้อยกว่า 15,000 เมตริกตันต่อปี

### 8.1.1 แหล่ง/ประเทศผู้ผลิต (Source of Imports)

ประเทศผู้ผลิตสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนจะเป็นกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น สำหรับในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศสาธารณรัฐอินเดีย เม็กซิโก เวเนซุเอลา บราซิล เป็นต้น

### 8.1.2 ผู้นำเข้า (Companies Importing ODSs)

ผู้นำเข้าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มบริษัทผู้ค้าสารเคมี ได้แก่ บริษัทค็อกแบมบรู จำกัด, บริษัทออสลิณี จำกัด, บริษัทเบอร์ลี ซุกเกอร์ จำกัด (มหาชน), บริษัทไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด เป็นต้น มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่โรงงานอุตสาหกรรมเป็นผู้นำเข้าเอง

ในการนำเข้า บริษัทผู้นำเข้าจะเป็นผู้ดำเนินการทั้งงานด้านพิธีการ เอกสาร สถานที่เก็บรักษา การติดต่อประสานงานกับผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายในต่างประเทศ แล้วนำมาจำหน่ายให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตตู้เย็นที่ใช้ในบ้านเรือน กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ รวมทั้งภาคการให้บริการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่มีสารในกลุ่มนี้เป็นสารทำความเย็น

### 8.1.3 ปริมาณการนำเข้า

จากข้อมูลสถิติการนำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่ประเทศไทย ได้จัดส่งรายงานปริมาณการใช้สารควบคุมตามภาคผนวกท้ายพิธีสารต่อสำนักเลขาธิการ โอโซนตามข้อกำหนดข้อที่ 7 ของพิธีสารฯ และข้อมูลสถิติของศูนย์ข้อมูลวัดอุณหภูมิ กรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าประเทศไทยมีการนำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนลดลงอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ปริมาณการนำเข้าลดลงจากปริมาณ 11,274 เมตริกตัน ในปี พ.ศ. 2538 เหลือเพียง 4,666 เมตริกตัน ในปี พ.ศ. 2541 และ 4,004.5 เมตริกตันในปี พ.ศ. 2542 หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 57.94 และ 64.68 ของปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ. 2538 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2.3 และหากนำมาคิดเป็นปริมาณการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนเฉลี่ยต่อคนต่อปี พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้สาร CFCs และฮาลอน ซึ่งเป็นสารควบคุมตามภาคผนวก A ของพิธีสารฯ เท่ากับ 0.06 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้สาร 1,1,1-Trichloroethane และสาร Carbon tetrachloride ซึ่งเป็นสารควบคุมตามภาคผนวก B ของพิธีสารฯ เท่ากับ 0.008 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ซึ่งต่ำกว่าค่าเกณฑ์ที่กำหนดของพิธีสาร คือ 0.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และ 0.2 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-3 ปริมาณการนำเข้าสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนของประเทศไทย

| สารควบคุม   | ปริมาณการนำเข้า (เมตริกตัน) |           |           |           |           |
|-------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|             | พ.ศ. 2538                   | พ.ศ. 2539 | พ.ศ. 2540 | พ.ศ. 2541 | พ.ศ. 2542 |
| CFC-11      | 3,001                       | 2,006     | 1,607     | 1,309     | 1,384     |
| CFC-12      | 4,990                       | 3,300     | 2,685     | 2,360     | 2,099     |
| CFC-113     | 306                         | 282       | 190       | 140       | 60        |
| CFC-114     | 5                           | -         | 4         | 2         | 0         |
| CFC-115     | 12                          | 31        | -         | -         | 0.51      |
| CTC         | 13                          | 6         | 12        | 8         | 6.0       |
| 1,1,1-TCA   | 2,947                       | 2,237     | 1,141     | 847       | 455       |
| รวมทั้งสิ้น | 11,274                      | 7,862     | 5,639     | 4,666     | 4,004.5   |

หมายเหตุ : CTC หมายถึง สารคาร์บอน เตตราคลอไรด์ (Carbon tetrachloride) 1,1,1-TCA หมายถึง ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane)

แหล่งที่มา : สำนักเลขาธิการโอโซน โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

## 8.2 แนวโน้มและสถานการณ์ของความต้องการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

### 8.2.1 สถานการณ์การผลิต

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2539 พิธีสารมอนทรีออล ได้กำหนดให้ผู้ผลิตในประเทศพัฒนาแล้ว ผลิตสารควบคุมในกลุ่ม CFCs ได้ไม่เกินร้อยละ 15 เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ขั้นพื้นฐานของประเทศกำลังพัฒนาเท่านั้น ดังนั้นฐานการผลิตสารควบคุมจึงย้ายจากประเทศที่พัฒนาแล้วมายังประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศสาธารณรัฐอินเดีย ซึ่งในขณะที่แหล่งผลิตใหญ่ที่ผลิตสาร CFCs สำหรับการใช้ของประเทศกำลังพัฒนา คือจะมีกำลังการผลิตรวมกันประมาณ 75,000 เมตริกตัน ในปัจจุบันทั้งประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศสาธารณรัฐอินเดีย ได้ดำเนินการขอรับความช่วยเหลือและได้รับความช่วยเหลือจากกองทุนพหุภาคีให้ลดกำลังการผลิตสาร CFCs ลงรวมกันอย่างน้อยปีละ ประมาณ 7,500 เมตริกตัน และกำหนดให้เป็นศูนย์ในปี พ.ศ. 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

**OZONE DEPLETING SUBSTANCES**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1 Montreal Annex A: Controlled substances

| Group                             | Substance    | Ozone-Depleting Potential* |
|-----------------------------------|--------------|----------------------------|
| <i>Group I</i>                    |              |                            |
| $\text{CFCl}_3$                   | (CFC-11)     | 1.0                        |
| $\text{CF}_2\text{Cl}_2$          | (CFC-12)     | 1.0                        |
| $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$ | (CFC-113)    | 0.8                        |
| $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$ | (CFC-114)    | 1.0                        |
| $\text{C}_2\text{F}_5\text{Cl}$   | (CFC-115)    | 0.6                        |
| <i>Group II</i>                   |              |                            |
| $\text{CF}_2\text{BrCl}$          | (halon-1211) | 3.0                        |
| $\text{CF}_3\text{Br}$            | (halon-1301) | 10.0                       |
| $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$ | (halon-2402) | 6.0                        |

- These ozone depleting potentials are estimates based on existing knowledge and will be reviewed and revised periodically.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-2 Montreal Annex B: Controlled substances

| Group            | Substance                                       | Ozone-Depleting Potential                         |
|------------------|---|---|
| <i>Group I</i>   |   |   |
|                  | CF <sub>3</sub> Cl                              | (CFC-13) 1.0                                      |
|                  | C <sub>2</sub> FCl <sub>5</sub>                 | (CFC-111) 1.0                                     |
|                  | C <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>   | (CFC-112) 1.0                                     |
|                  | C <sub>3</sub> FCl <sub>7</sub>                 | (CFC-211) 1.0                                     |
|                  | C <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>   | (CFC-212) 1.0                                     |
|                  | C <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>5</sub>   | (CFC-213) 1.0                                     |
|                  | C <sub>3</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>   | (CFC-214) 1.0                                     |
| Group            | Substance                                       | Ozone-Depleting Potential                         |
| <i>Group I</i>   |   |   |
|                  | C <sub>3</sub> F <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>   | (CFC-216) 1.0                                     |
|                  | C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> Cl                | (CFC-217) 1.0                                     |
| <i>Group II</i>  |   |   |
|                  | CCl <sub>4</sub>                                | Carbon tetrachloride 1.1                          |
| <i>Group III</i> |   |   |
|                  | C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> * | 1,1,1-trichloroethane*<br>(methyl chloroform) 0.1 |

- This formula does not refer to 1,1,2-trichloroethane.

ตารางที่ ข-3 Montreal Annex C: Controlled substances

| Group  | Substance     | Number of isomers | ODP         |
|--|---------------|-------------------|-------------|
| <i>Group I</i>   |               |                   |             |
| CHFCI <sub>2</sub>   | (HCFC-21)**   | 1                 | 0.04        |
| CHF <sub>2</sub> Cl  | (HCFC-22)**   | 1                 | 0.055       |
| CH <sub>2</sub> FCI  | (HCFC-31)     | 1                 | 0.02        |
| C <sub>2</sub> HFCl <sub>4</sub>                             | (HCFC-121)    | 2                 | 0.01-0.04   |
| C <sub>2</sub> HF <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub>               | (HCFC-122)    | 3                 | 0.02-0.08   |
| C <sub>2</sub> HF <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>               | (HCFC-123)    | 3                 | 0.02-0.06   |
| CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                            | (HCFC-123)**  | —                 | 0.02        |
| C <sub>2</sub> HF <sub>4</sub> Cl                            | (HCFC-124)    | 2                 | 0.02-0.04   |
| CHFCICF <sub>3</sub>   | (HCFC-124)**  | —                 | 0.022       |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> FCI <sub>3</sub>               | (HCFC-131)    | 3                 | 0.007-0.05  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> | (HCFC-132)    | 4                 | 0.008-0.05  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl              | (HCFC-133)    | 3                 | 0.02-0.06   |
| C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> FCI <sub>2</sub>               | (HCFC-141)    | 3                 | 0.005-0.07  |
| CH <sub>3</sub> CFCl <sub>2</sub>                            | (HCFC-141b)** | —                 | 0.11        |
| C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl              | (HCFC-142)    | 3                 | 0.008-0.07  |
| CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> Cl                           | (HCFC-142b)** | —                 | 0.065       |
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> FCI                            | (HCFC-151)    | 2                 | 0.003-0.005 |
| C <sub>3</sub> HFCl <sub>6</sub>                             | (HCFC-221)    | 5                 | 0.015-0.07  |
| C <sub>3</sub> HF <sub>2</sub> Cl <sub>5</sub>               | (HCFC-222)    | 9                 | 0.01-0.09   |
| C <sub>3</sub> HF <sub>3</sub> Cl <sub>4</sub>               | (HCFC-223)    | 12                | 0.01-0.08   |
| C <sub>3</sub> HF <sub>4</sub> Cl <sub>3</sub>               | (HCFC-224)    | 12                | 0.01-0.09   |
| C <sub>3</sub> HF <sub>5</sub> Cl <sub>2</sub>               | (HCFC-225)    | 9                 | 0.02-0.07   |
| C <sub>3</sub> HF <sub>6</sub> Cl                            | (HCFC-226)    | 5                 | 0.02-0.10   |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> FCI <sub>5</sub>               | (HCFC-231)    | 9                 | 0.05-0.09   |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> | (HCFC-232)    | 16                | 0.008-0.10  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> | (HCFC-233)    | 18                | 0.007-0.23  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> | (HCFC-234)    | 16                | 0.01-0.28   |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl              | (HCFC-235)    | 9                 | 0.03-0.52   |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> FCI <sub>4</sub>               | (HCFC-241)    | 12                | 0.004-0.09  |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> | (HCFC-242)    | 18                | 0.005-0.13  |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub> | (HCFC-243)    | 18                | 0.007-0.12  |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>4</sub> Cl              | (HCFC-244)    | 12                | 0.009-0.14  |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> FCI <sub>3</sub>               | (HCFC-251)    | 12                | 0.001-0.01  |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> | (HCFC-252)    | 16                | 0.005-0.04  |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> F <sub>3</sub> Cl              | (HCFC-253)    | 12                | 0.003-0.03  |
| C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> FCI <sub>2</sub>               | (HCFC-261)    | 9                 | 0.002-0.02  |
| C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> F <sub>2</sub> Cl              | (HCFC-262)    | 9                 | 0.002-0.02  |
| C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> FCI                            | (HCFC-271)    | 5                 | 0.001-0.03  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ข-3 (ต่อ)

| Group  | Substance          | Number of isomers | ODP      |
|--|--------------------|-------------------|----------|
| <i>Group II</i>  |                    |                   |          |
| CHBr <sub>2</sub>  | (HBFC-22B1)        | 1                 | 1.00     |
| CHF <sub>2</sub> Br  |                    | 1                 | 0.74     |
| CH <sub>2</sub> FBr  |                    | 1                 | 0.73     |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> FBr <sub>2</sub>               |                    | 2                 | 0.3-0.8  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>3</sub> |                    | 3                 | 0.5-1.8  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 3                 | 0.4-1.6  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br              |                    | 2                 | 0.7-1.2  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>3</sub> |                    | 3                 | 0.1-1.1  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 4                 | 0.2-1.5  |
| C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Br              |                    | 3                 | 0.7-1.6  |
| C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> FBr <sub>2</sub>               |                    | 3                 | 0.1-1.7  |
| C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Br              |                    | 3                 | 0.2-1.1  |
| C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> FBr                            |                    | 2                 | 0.07-0.1 |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                 |                    | 5                 | 0.3-1.5  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>5</sub> |                    | 9                 | 0.2-1.9  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Br <sub>4</sub> |                    | 12                | 0.3-1.8  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>3</sub> |                    | 12                | 0.5-2.2  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 9                 | 0.9-2.0  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub> Br              |                    | 5                 | 0.7-3.3  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>5</sub> |                    | 9                 | 0.1-1.9  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>4</sub> |                    | 16                | 0.2-2.1  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Br <sub>3</sub> |                    | 18                | 0.2-5.6  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 16                | 0.3-7.5  |
| C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Br              |                    | 8                 | 0.9-14.0 |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> FBr <sub>4</sub>               |                    | 12                | 0.08-1.9 |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>3</sub> |                    | 18                | 0.1-3.1  |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 18                | 0.1-2.5  |
| C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>4</sub> Br              |                    | 12                | 0.3-4.4  |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> FBr <sub>3</sub>               |                    | 12                | 0.03-0.3 |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> |                    | 16                | 0.1-1.0  |
| C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> F <sub>3</sub> Br              |                    | 12                | 0.07-0.8 |
| C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> FBr <sub>2</sub>               |                    | 9                 | 0.04-0.4 |
| C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> F <sub>2</sub> Br              |                    | 9                 | 0.07-0.8 |
| C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> FBr                            | 5                  | 0.02-0.7          |          |
| <i>Group III</i>   |                    |                   |          |
| CH <sub>2</sub> BrCl   | Bromochloromethane | 1                 | 0.12     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ค**

**ประเทศที่ร่วมลงสัตยาบันในพิธีสารมอนทรีออล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1 ประเทศที่ร่วมลงสัตยาบันในพิธีสารมอนทรีออล

| Montreal Protocol Ratification Status |                                |                                  |                                |                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Country                               | Signed<br>Vienna<br>Convention | Ratified<br>Vienna<br>Convention | Signed<br>Montreal<br>Protocol | Ratified<br>Montreal<br>Protocol |
| Argentina                             | 3/22/85                        | 1/18/90                          | 6/29/88                        | 5/19/89                          |
| Australia                             | *                              | 9/16/87                          | 6/8/88                         | 5/3/89                           |
| Austria                               | 9/16/85                        | 8/19/87                          | 8/29/88                        | 12/30/88                         |
| Belgium                               | 3/22/85                        | 10/17/88                         | 9/19/87                        | 7/20/89                          |
| Burkina Faso                          | 12/12/85                       | 3/30/89                          | 9/14/88                        | 10/31/88                         |
| Bylorussian srr                       | 3/22/85                        | 6/20/86                          | 1/22/88                        | 8/30/89                          |
| Cameroon                              | *                              | 8/30/89                          | *                              | 6/30/88                          |
| Canada                                | 3/22/85                        | 6/4/86                           | 9/16/87                        |                                  |
| Chad                                  | *                              | 5/18/89                          |                                |                                  |
| Chile                                 | 3/22/85                        |                                  | 6/14/88                        |                                  |
| China                                 | *                              | 9/11/89                          |                                |                                  |
| Congo                                 |                                |                                  | 9/15/88                        |                                  |
| Denmark                               | 3/22/85                        | 9/20/88                          | 9/16/87                        | 12/16/88                         |
| Egypt                                 | 3/22/85                        | 5/9/88                           | 9/16/87                        | 8/2/88                           |
| Equatorial Guinea                     | *                              | 8/7/88                           |                                |                                  |
| EEC                                   | 3/22/85                        | 10/17/88                         | 9/16/87                        | 12/16/88                         |
| Fiji                                  | *                              | 10/23/89                         | *                              | 10/23/89                         |
| Finland                               | 3/22/85                        | 9/26/86                          | 9/16/87                        | 12/23/88                         |
| France                                | 3/22/85                        | 12/4/87                          | 9/16/87                        | 12/28/88                         |
| East Germany                          | *                              | 1/25/89                          | *                              | 1/25/89                          |
| West Germany                          | 3/22/85                        | 9/30/88                          | 9/16/87                        | 12/16/88                         |
| Ghana                                 |                                | 7/24/89                          | 9/16/87                        | 7/24/89                          |
| Grooco                                | 3/22/85                        | 12/29/88                         | 10/29/87                       | 12/16/88                         |
| Guatemala                             | *                              | 9/11/87                          | *                              | 11/7/89                          |
| Hungary                               | *                              | 5/7/88                           | *                              | 4/20/89                          |
| Iceland                               | *                              | 8/29/89                          | *                              | 8/29/89                          |
| Indonesia                             |                                |                                  | 7/21/88                        |                                  |
| Ireland                               | *                              | 9/15/88                          | 9/15/88                        | 12/16/88                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

| Montreal Protocol Ratification Status |                                |                                  |                                |                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Country                               | Signed<br>Vienna<br>Convention | Ratified<br>Vienna<br>Convention | Signed<br>Montreal<br>Protocol | Ratified<br>Montreal<br>Protocol |
| Israel                                |                                |                                  | 1/14/88                        |                                  |
| Italy                                 | 3/22/85                        | 9/19/88                          | 9/16/87                        | 12/16/88                         |
| Japan                                 | *                              | 9/30/88                          | 9/16/87                        | 9/30/88                          |
| Jordan                                | *                              | 5/31/89                          | *                              | 5/31/89                          |
| Kenya                                 | *                              | 11/9/88                          | 9/16/87                        | 11/9/88                          |
| Liechtenstein                         | *                              | 2/8/89                           | *                              | 2/8/89                           |
| Luxembourg                            |                                | 10/17/88                         | 1/29/88                        | 10/17/88                         |
| Malaysia                              | *                              | 8/29/89                          | *                              | 8/29/89                          |
| Maldives                              | *                              | 4/26/88                          | 7/12/88                        | 5/16/89                          |
| Malta                                 | *                              | 9/15/88                          | 9/15/88                        | 12/29/88                         |
| Mexico                                | 4/1/85                         | 9/14/87                          | 9/16/87                        | 3/31/88                          |
| Morocco                               | 2/7/86                         |                                  | 1/7/87                         |                                  |
| Netherlands                           | 3/22/85                        | 9/28/88                          | 9/16/87                        | 12/16/88                         |
| New Zealand                           | 3/21/86                        | 6/2/87                           | 9/16/87                        | 7/21/88                          |
| Nigeria                               | *                              | 10/31/88                         | *                              | 10/31/88                         |
| Norway                                | 3/22/85                        | 9/23/86                          | 9/16/87                        | 6/24/88                          |
| Panama                                | *                              | 2/13/89                          | 9/16/87                        | 3/3/89                           |
| Peru                                  | 3/22/85                        |                                  |                                |                                  |
| Philippines                           |                                |                                  | 9/14/88                        |                                  |
| Portugal                              | *                              | 10/17/88                         | 9/16/87                        | 10/17/88                         |
| Senegal                               |                                |                                  | 9/19/87                        |                                  |
| Singapore                             | *                              | 1/5/89                           | *                              | 1/5/89                           |
| South Africa                          | *                              | 1/15/90                          | *                              | 1/15/90                          |
| Spain                                 | *                              | 7/25/88                          | 9/21/88                        | 12/16/88                         |
| Sri Lanka                             | *                              | 12/15/89                         | *                              | 12/15/89                         |
| Sweden                                | 3/22/85                        | 11/26/86                         | 9/16/87                        | 6/20/88                          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ก-1 (ต่อ)

| Montreal Protocol Ratification Status |                                |                                  |                                |                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Country                               | Signed<br>Vienna<br>Convention | Ratified<br>Vienna<br>Convention | Signed<br>Montreal<br>Protocol | Ratified<br>Montreal<br>Protocol |
| SwitZerland                           | 3/22/85                        | 12/17/87                         | 9/16/87                        | 12/28/88                         |
| Syrian Arab Republic                  | *                              | 12/12/89                         | *                              | 12/12/89                         |
| Thailand                              | *                              | 6/30/89                          | 9/16/88                        | 6/30/89                          |
| Togo                                  |                                |                                  | 9/16/87                        |                                  |
| Trinidad & Tobago                     | *                              | 8/29/88                          | *                              | 8/28/89                          |
| Tunisia                               | *                              | 9/25/89                          | *                              | 9/25/89                          |
| Uganda                                | *                              | 6/23/88                          | 9/15/88                        | 9/18/88                          |
| Ukranlan SSR                          | 3/22/85                        | 6/18/86                          | 2/18/88                        | 9/20/88                          |
| USSR                                  | 3/22/85                        | 6/18/86                          | 12/29/87                       | 11/10/88                         |
| United Arab Emirates                  | *                              | 12/22/89                         | *                              | 12/22/89                         |
| United Kingdom                        | 5/20/85                        | 5/18/87                          | 9/16/87                        | 10/16/88                         |
| USA                                   | 3/22/85                        | 8/27/86                          | 9/16/87                        | 4/21/88                          |
| Uruguay                               | *                              | 2/27/89                          |                                |                                  |
| Venezuela                             | *                              | 9/1/88                           | 9/16/87                        | 3/6/89                           |
| Zambia                                | *                              | 1/24/90                          | *                              | 1/25/90                          |
| Total-without EEC                     | 27                             | 59                               | 45                             | 54                               |

\*Ratification by accession (without signing).

ที่มา :CFCs และ Montreal Protocol สำนักงานเลขานุการกรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายชื่อผู้รับรองแบบสอบถามในงานวิจัย

1. ชื่อ รศ.ดร.พงษ์เจต พรหมวงศ์  
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
สถานที่ทำงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
2. ชื่อ ผศ.ธวัชชัย นาคพิพัฒน์  
ตำแหน่ง อาจารย์ผู้สอน วิชาวิศวกรรมเครื่องกล ทำความเย็นและปรับอากาศ  
ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ  
สถานที่ทำงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
3. ชื่อ คุณจักรทิพย์ แสงทอง  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ  
สถานที่ทำงาน บริษัท ไคกันอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา. งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ **0848**

วันที่ ๕ มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.ดร.พงษ์เจต พรหมวงศ์

ด้วย นายสำราญ กงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสำราญ กงวัฒนา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ 0848

วันที่ 5 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ธวัชชัย นาคพิพัฒน์

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสำราญ คงวัฒนา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 0848

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ มีนาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณจกทิพย์ แสงทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม  
จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและ  
การส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดไร้ในบ้านเรือนอาศัย”  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา  
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบสัมภาษณ์ของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูล  
ของ นายสำราญ คงวัฒนา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ 3692 ลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร.3269040

แบบสัมภาษณ์ประกอบการจัดทำสารนิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย

คำชี้แจง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อจัดทำสารนิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม เรื่อง "การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกัน จากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย" ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ผู้ศึกษาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น การผลิตเครื่องปรับอากาศที่ต้องใช้สารทำความเย็น 3 ชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน (HCFC-22, HFC-407c และ HFC-410A) ปัญหาการขาดแคลนจากการควบคุมสารทำความเย็นที่มีองค์ประกอบของสารทำลายชั้น โอโซน และปัญหาการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่อย่างสมบูรณ์ภายในปี ค.ศ. 2010 และในการศึกษานี้มุ่งเน้นเฉพาะเครื่องปรับอากาศชนิด Room airconditioners เท่านั้น

ดังนั้นจึงขอความกรุณาจากท่าน ให้ทำการตอบบทสัมภาษณ์ตามความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งผู้ศึกษาขอรับรองว่า จะไม่มีผลกระทบในทางลบใดๆ ต่อตัวท่านและหน่วยงานของท่าน และ ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ใช้เพื่อประกอบการศึกษาเรื่องนี้เท่านั้น เพื่อประโยชน์ในการศึกษาขอความกรุณาตอบบทสัมภาษณ์ โดยละเอียดทุกข้อจกขอบพระคุณยิ่ง

## ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานประกอบการ

**คำชี้แจง :** เพื่อความสมบูรณ์ในการค้นคว้าวิจัยกรุณาให้ข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด เพราะในงานวิจัยนี้จะถือว่าท่านเป็นตัวแทนของหน่วยงาน/บริษัท/องค์กร และชื่อของท่านจะไม่ถูกนำไปเผยแพร่ต่อสาธารณะ

### 1.1 ข้อมูลส่วนตัวผู้ให้สัมภาษณ์

- 1.1.1 ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย.....  
 ..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย.....  
 ..... ตำแหน่ง..... ฝ่าย.....
- 1.1.2 ชื่อบริษัท/องค์กร (ภาษาอังกฤษ).....
- 1.1.3 ชื่อบริษัท/องค์กร (ภาษาไทย) .....
- 1.1.4 สถานที่ตั้งบริษัท/องค์กร.....

### 1.2 ข้อมูลสถานประกอบการ

**คำชี้แจง :** เพื่อความถูกต้องในการนำข้อมูลของการสุ่มตัวอย่างไปกำหนดมาตรการในการปรับปรุงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตัวเลือกที่ตรงกับความเป็นจริง และโปรดตอบคำถามในช่องที่กำหนดไว้

#### 1.2.1 รูปแบบการดำเนินธุรกิจ

- ( ) เจ้าของคนเดียว ( ) ห้างหุ้นส่วน ( ) บริษัทจำกัด  
 ( ) บริษัทจำกัด (มหาชน) ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

1.2.2 แหล่งเงินทุนที่กิจการของท่านใช้อยู่ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยเรียงลำดับจากแหล่งเงินทุนที่ใช้มากที่สุด ไปยังน้อยที่สุด โดยที่ 1 = แหล่งที่ใช้มากที่สุด 2, 3, 4 ,... น้อยลงลงมาตามลำดับ

- ( ) เงินทุนส่วนตัว ( ) ธนาคารพาณิชย์  
 ( ) บริษัทเงินทุนในประเทศ ( ) บริษัทเงินทุนต่างประเทศ  
 ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

### ตอนที่ 1.2 (ต่อ)

- 1.2.3 สถานประกอบการของท่านปัจจุบันมีทุนจดทะเบียนในการประกอบกิจการเท่าใด.....  
..... ล้านบาท
- 1.2.4 จำนวนพนักงานทั้งหมดในโรงงาน .....คน
- 1.2.5 ระยะเวลาที่เปิดดำเนินกิจการจนถึงปัจจุบัน..... ปี
- 1.2.6 สถานภาพของโรงงานผลิต
- ( ) บริษัทของคนไทย ( ) บริษัทของคนต่างชาติ
- ( ) บริษัทที่เป็นเครือของคนต่างชาติ ( ) บริษัทร่วมทุน
- 1.2.6 มีสัดส่วนการร่วมทุน (ตอบเฉพาะกรณีที่เป็นบริษัทร่วมทุน)
- ( ) ร่วมทุนระหว่างบริษัท บริษัท...../บริษัท.....สัดส่วน...../.....
- ( ) ร่วมทุนระหว่างประเทศ ประเทศ...../ประเทศ.....สัดส่วน...../.....
- 1.2.7 ที่ตั้งของกิจการ
- ( ) นิคมอุตสาหกรรม ( ) เขตประกอบการอุตสาหกรรม
- ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

### ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะการผลิต

**คำชี้แจง :** เพื่อความถูกต้องในการนำข้อมูลของการสุ่มตัวอย่างไปกำหนดมาตรการเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศโปรดตอบคำถามในช่องที่กำหนดไว้

- 2.1 ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งหมด.....หน่วยต่อปี
- 2.2 ยอดการผลิตเฉพาะเครื่องปรับอากาศชนิด Room airconditioners..... หน่วยต่อปี
- 2.2 มีสัดส่วนการขายภายในประเทศและต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ  
ในประเทศ ร้อยละ.....ต่างประเทศ ร้อยละ.....
- 2.3 โปรดระบุประเทศที่ส่งออกหลัก 5 อันดับแรก (ถ้ามีส่งออก)
- (1)..... (2)..... (3).....
- (4)..... (5).....
- 2.5 มูลค่าการส่งออกต่อปี .....ล้านบาทต่อปี

**ตอนที่ 3 ข้อมูลสถานะในการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดใหม่ และการควบคุมสารทำลายชั้นโอโซน**

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย ลงในตัวเลือกที่เป็นสถานะที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินงานของท่าน ถ้าตัวเลือกใดไม่เกิดขึ้นในการดำเนินงานของท่าน โปรดเว้นว่างไว้

ท่านคิดว่าสถานประกอบการของท่านประสบปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานด้านใดบ้างจากกรณีการปรับ, เปลี่ยนแปลงและควบคุมปริมาณการใช้สารทำความเย็นที่ทำลายชั้น โอโซน จากตัวเลือกที่กำหนดให้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 3.1 บริษัทหรือบริษัทในเครือของท่านมีการผลิตสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศหรือไม่  
 มี                       ไม่มี                      ถ้ามีโปรดระบุประเทศที่ผลิต .....
- 3.2 ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศซึ่ง โรงงานของท่านผลิตอยู่ในปัจจุบันคือ  
 HCFC-22     HFC-134a     HFC-407c     HFC-404A  
 HFC-404A     อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
- 3.3 ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศซึ่ง โรงงานของท่านมีแผนการที่จะนำมาใช้ทดแทนภายใน 5 ปีข้างหน้าคือ  
 HCFC-22     HFC-134a     HFC-407c     HFC-404A  
 HFC-410A     อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
- 3.4 ชนิดของสารเคมีที่ทำลายชั้น โอโซน (ODS) ซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตใน โรงงานของท่านในปัจจุบันคือ  
 HCFC-22     HCFC-141b     HCFC-142b     CFC-11  
 CFC-12     อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
- 3.5 ชนิดของสารเคมีที่ทำลายชั้น โอโซน (ODS) ซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตใน โรงงานซึ่งบริษัทของท่านที่มีแผนการที่จะยกเลิกภายใน 5 ปีคือ  
 HCFC-22     HCFC-141b     HCFC-142b     CFC-11  
 CFC-12     อื่น ๆ (โปรดระบุ).....



ตอนที่ 3. (ต่อ)

3.15 ปัจจุบันเครื่องปรับอากาศที่ผลิตจากบริษัทในเครือหรือบริษัทแม่ของท่านส่วนที่ใช้กับสารทำความเย็นชนิดใหม่ (เช่น HFC-407C, HFC-410A, HFC-134a) มีส่วนใดบ้าง

( ) Indoor Unit                      ( ) Outdoor Unit                      ( ) Compressor

( ) อื่นๆ (ระบุ) .....

3.16 ในกระบวนการทำความสะอาดชิ้นส่วนเพื่อการผลิตโรงงานของท่านมีการใช้สารที่ทำลายชั้นโอโซนในกระบวนการนี้หรือไม่

( ) มี                      ( ) ไม่มี                      ถ้ามี โปรดระบุชนิดสาร .....

3.17 ชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศใช้วัสดุฉนวนที่ทำมาจากสารทำลายชั้นโอโซนมีหรือไม่

( ) มี                      ( ) ไม่มี                      ถ้ามี โปรดระบุชนิดสาร .....

และระบุชื่อชิ้นส่วน .....

3.18 บริษัทของท่านมีแผนการที่ยกเลิกผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใช้สาร ODS ก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามข้อตกลงมอนทรีออลหรือไม่ (ก่อน ค.ศ. 2010)

( ) มี                      ( ) ไม่มี                      ถ้ามี โปรดระบุ ค.ศ. ....

3.19 บริษัทของท่านมีแผนการที่ยกเลิกการใช้ชิ้นส่วนหรือวัสดุฉนวนที่ใช้สาร ODS ในกระบวนการผลิตก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามข้อตกลงมอนทรีออลหรือไม่ (ก่อน ค.ศ. 2010)

( ) มี                      ( ) ไม่มี                      ถ้ามี โปรดระบุ ค.ศ. ....

3.20 นอกจากพิธีสารมอนทรีออลที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกต่อบริษัทของท่านแล้วท่านคิดว่ามีกฎระเบียบอื่น ๆ อีกหรือไม่ที่ส่งผลกระทบต่อ

( ) มี                      ( ) ไม่มี                      ถ้ามี โปรดระบุ.....

.....

.....

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ท่านคิดว่าสถานประกอบการของท่านต้องการความช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

#### ตอนที่ 4 ข้อมูลด้านความต้องการการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

คำชี้แจง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ขออธิบายถึง แนวทางการดำเนินการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง โดยในแบบสอบถามนี้จะกำหนดแนวทางซึ่งเป็นการช่วยเหลือทางราชการที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ใน 3 ด้าน ได้แก่

1. ความช่วยเหลือในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพความเย็น
2. ความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ
3. ความช่วยเหลือด้านการเตรียมความพร้อมทั้งวิศวกร, ช่างเทคนิค และช่างบริการ

วิธีตอบแบบสัมภาษณ์ : โปรดพิจารณาและเขียนเครื่องหมายเลือกซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่าน เพียงข้อละ 1 คำตอบ ในคำถามแต่ละข้อจะมีระดับของคำตอบให้เลือก 2 ระดับ ดังนี้

- ( ✓ ) เห็นด้วย หมายถึง เห็นด้วยกับแนวทางความช่วยเหลือของหน่วยงานราชการ
- ( ✗ ) ไม่เห็นด้วย หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับแนวทางช่วยเหลือหน่วยงานราชการ

ท่านคิดว่าหากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจการของท่าน ดำเนินนโยบายให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในแบบสอบถามแล้ว แนวทางดังกล่าวจะส่งผลแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินกิจการของท่าน รวมถึงช่วยพัฒนาศักยภาพในการดำเนินงานของท่านได้หรือไม่

#### 4.1 แนวทางความช่วยเหลือปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพความเย็น

##### 4.1.1 สำหรับสิทธิประโยชน์ด้านภาษี

ท่านเห็นว่าสถานประกอบการของท่านควร ได้รับสิทธิและประโยชน์เนื่องจากต้องปรับปรุงกระบวนการผลิต จากการปรับเปลี่ยนสภาพความเย็น ข้อใดบ้าง

- ( ) 4.1.1.1 การยกเว้นอากรขาเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต
- ( ) 4.1.1.2 การลดหย่อนอากรขาเข้าและภาษีการค้าสำหรับเครื่องจักรเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต

#### ตอนที่ 4.1 (ต่อ)

( ) 4.1.1.3 การยกเว้นอาคารเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นที่นำเข้าไปเพื่อทดแทนวัตถุดิบหรือสารทำความเย็นที่มีองค์ประกอบของสารทำลายชั้น โอโซน

( ) 4.1.1.4 การลดหย่อนอาคารเข้าและหรือภาษีการค้าสำหรับวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นที่นำเข้าไปเพื่อทดแทนวัตถุดิบหรือสารทำความเย็นที่มีองค์ประกอบของสารทำลายชั้น โอโซน

( ) 4.1.1.5 การลดหย่อนภาษีการค้าสำหรับการขายเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วนที่ใช้สารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ปลอดสารทำลายชั้น โอโซน

ข้อเสนอแนะ (กรณีที่ไม่เห็นด้วย) .....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (เพิ่มเติมจากที่ระบุ).....

.....

.....

#### 4.1.2 แนวทางความช่วยเหลือ ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

**คำชี้แจง:** ท่านมีความคิดเห็นในแนวทางช่วยเหลือเหล่านี้หรือไม่ ( ) เห็นด้วย ( ) ไม่เห็นด้วย

( ) 4.1.2.1 พัฒนาร่วมมือทางการค้ากับต่างประเทศ โดยประสานความร่วมมือในการประเมินกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องในการควบคุมสารทำความเย็นในต่างประเทศและกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาระหว่างภาครัฐกับผู้ประกอบการ

( ) 4.1.2.2 จัดหาผู้เชี่ยวชาญเข้าให้คำปรึกษาแนะนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตให้กับผู้ประกอบการที่สมัครใจเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตก่อน ค.ศ. 2010

( ) 4.1.2.3 เร่งรัดให้มีการนำระบบมาตรฐานสากล ISO 9000 ISO 14000 มอก. 18000 และเทคโนโลยีสะอาดในการผลิต เข้าสู่อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

( ) 4.1.2.4 พัฒนานุเคราะห์ด้านการบริหารจัดการด้านการผลิต โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตใหม่

( ) 4.1.2.5 พัฒนาระบบข้อมูลและเครือข่ายการกระจายข้อมูลเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วน ด้านกฎระเบียบ มาตรฐาน คุณภาพสินค้า ตลาด และข้อมูลเปรียบเทียบกับคู่แข่งอื่น เพื่อให้ผู้ผลิต ผู้ส่งออก สามารถเรียกใช้ผ่านระบบ Internet และสามารถโต้ตอบกันได้

#### ตอนที่ 4.1.2 (ต่อ)

( ) 4.1.2.6 จัดตั้งองค์กรอิสระ เพื่อทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้และข้อมูลใหม่ คล้าย ๆ กับ สถาบันยานยนต์ปัจจุบันแต่เป็นสถาบันเครื่องปรับอากาศ แห่งประเทศไทยซึ่งถือเป็นสถาบันเฉพาะทาง

( ) 4.1.2.7 สร้างระบบให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในภาคเอกชน เช่น อาจผ่านสภาอุตสาหกรรมในกลุ่มเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น โดยให้กลุ่มผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์เป็นผู้ดำเนินการจัดทำคู่มือและให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อนำแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมมาใช้

( ) 4.1.2.8 จัดตั้งหน่วยงานที่เป็นศูนย์กลางในการบริหารจัดการสารที่ทำลายชั้น โอโซน ประจำประเทศไทย (Total Refrigerant Management Center) เช่นควบคุมปริมาณนำเข้า ส่งออก การนำกลับมาใช้ใหม่ การทำลาย การวิจัยและพัฒนาสารทดแทน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ(กรณีที่ไม่เห็นด้วย).....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (เพิ่มเติมจากที่ระบุ) โปรดระบุแนวทางความช่วยเหลือที่ท่านต้องการในการปรับปรุงด้านการผลิต เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ

.....

#### 4.1 ความช่วยเหลือในการสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคในประเทศ

**คำชี้แจง:** เพื่อเป็นการสร้างการรับรู้ที่ถูกต้องกับผู้บริโภค ท่านมีความคิดเห็นในแนวทางช่วยเหลือเหล่านี้หรือไม่ (✓) เห็นด้วย (✗) ไม่เห็นด้วย

( ) 4.2.1 กำหนดมาตรการให้มีการติดฉลากที่ตัวสินค้าเพื่อให้ข้อมูลที่ต้องการกับผู้บริโภค เพื่อใช้ในการตัดสินใจ

( ) 4.2.2 ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสารทำความเย็นผ่านสื่อต่างๆ ของรัฐ เกี่ยวกับผลกระทบและข้อดีข้อเสีย อย่างต่อเนื่อง

( ) 4.2.3 กำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจนในการผลิต, จำหน่าย และบริการ สินค้าประเภท Public goods เช่นเครื่องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ) 4.2.4 ผู้บริหาร โดยเฉพาะจากหน่วยงานของรัฐควรจะต้องมีความรู้อย่างถูกต้องในการเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างระมัดระวัง และเป็นตัวอย่างที่ดีกับภาคประชาชน

( ) 4.2.5 ส่งเสริมให้ผู้บริโภคและประชาชนมีส่วนร่วมในการศึกษาความเสี่ยงจากเทคโนโลยีกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง

( ) 4.2.6 มอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ต้นทุนในการวางเฉยไม่เปลี่ยนแปลง (inertia) ว่าสูงกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่และชี้แจงให้ผู้บริโภคทราบ

( ) 4.2.7 จัดอบรมให้ความรู้กับฝ่ายขาย เกี่ยวกับการควบคุมการเปลี่ยนแปลง ประโยชน์และผลกระทบที่ลูกค้าและสังคมได้รับ จากการควบคุม สาร HCFC 22, HFC – 407c HFC –410A และสารทำลายชั้น โอโซนอื่น ๆ

( ) 4.2.8 ดัดป้ายและคำเตือน ที่ตัวสินค้าอย่างชัดเจน ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหรือซ่อมแก้ไขที่เกี่ยวกับวงจรน้ำยา ห้ามมีการดัดแปลงเปลี่ยนสารทำความเย็นชนิดที่ไม่ได้ระบุไว้จากที่ป้ายโดยเด็ดขาด

ข้อเสนอแนะ(กรณีที่ไม่เห็นด้วย).....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (เพิ่มเติมจากที่ระบุ) ถ้าท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติม โปรดระบุวิธีการดำเนินงานที่เหมาะสมที่หน่วยงานราชการควรดำเนินการให้ความช่วยเหลือ เพื่อสร้างการรับรู้ให้กับผู้บริโภคภายในประเทศ

.....

## ตอนที่ 4 (ต่อ)

## 4.2 ความช่วยเหลือด้านการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาการทำลายชั้นโอโซน โดยเตรียมความพร้อมให้กับแรงงานฝีมือในภาคการผลิต

คำชี้แจง : เพื่อเป็นการส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ไม่พึ่งพาการทำลายชั้นโอโซน ท่านมีความคิดเห็นในแนวทางช่วยเหลือเหล่านี้หรือไม่ (✓) เห็นด้วย (X) ไม่เห็นด้วย

( ) 4.3.1 จัดตั้งกองทุน Training Fund เพื่อให้สินเชื่อและอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของแรงงานในภาคการผลิต

( ) 4.3.2 ส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันให้มีการนำเนื้อหาของข้อตกลงจากพิธีสารมอนทรีออล และข้อผูกพันในส่วนที่ประเทศไทยในฐานะประเทศภาคีต้องดำเนินการ รวมทั้งพันธกรณีในประเทศไทยต้องดำเนินการ บรรจุในหลักสูตรการเรียนการสอน ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาเป็นต้นไป

( ) 4.3.2 จัดให้มีการพัฒนาฝีมือแรงงานของอุตสาหกรรมเพื่อปรับปรุงทักษะของแรงงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

( ) 4.3.3 ทบทวนหลักสูตร และพัฒนาอาจารย์ให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อสร้างบุคลากรให้สอดคล้องกับความต้องการและประเด็นปัญหาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

( ) 4.3.4 ศึกษาแนวทางการใช้มาตรการด้านการคลังและภาษีเพื่อเป็นการจูงใจโดยเร่งให้มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

( ) 4.3.5 ยกระดับวิทยฐานะของช่างบริการด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริการ

( ) 4.3.6 สนับสนุนเงินทุนให้อาจารย์และนักศึกษาทำการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ปลอดสารทำลายชั้น โอ โชน โดยประสานความร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิต อย่างต่อเนื่อง

( ) 4.3.7 ส่งเสริมความร่วมมือระดับภูมิภาค ในการถ่ายทอดความรู้ ผลงานวิจัย ความเชี่ยวชาญในกลุ่มประเทศที่มีระบบนิเวศน์คล้ายคลึงกัน เพื่อการพัฒนาเครื่องปรับอากาศให้ทันต่อเงื่อนไขการค้าระหว่างประเทศและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

ข้อเสนอแนะ (กรณีที่ไม่เห็นด้วย) .....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (เพิ่มเติมจากที่ระบุ).....



ที่ ทม 1504/ 0954

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน คุณรุ่งตะวัน เปรมเดช

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย” คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยกับพนักงานในแผนกของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0954

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔๕ มีนาคม ๒๕๔๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน คุณกวีธา เขียวลิขิต

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุดมศึกษา  
จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิต  
และการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย” คณะกรรมการ  
อุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์  
เพื่อการวิจัยกับพนักงานในแผนกของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0954

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1๕ มีนาคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน คุณสุรัชย์ คงอุไร

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและการส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย” คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยกับพนักงานในแผนกของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อบริษัท/องค์กร ที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

1. บริษัท ขอร์ดอินคัสทรีส์ ประเทศไทย จำกัด
2. บริษัท แอมแอร์ จำกัด
3. บริษัท ไคกินอินคัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด
4. บริษัท ไคกินแอร์คอนดิชันเนอร์ ประเทศไทย จำกัด
5. บริษัท สยามไคกินเซล จำกัด
6. บริษัท โดชิบา-แกเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด
7. บริษัท มิทซูบิชิ เฮฟวี่อินคัสทรีส์-มหาจักร แอร์คอมดินชันเนอร์ จำกัด
8. บริษัท มิทซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด
9. บริษัท ชาร์ป อะพpliance (ประเทศไทย) จำกัด
10. บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด
11. บริษัท เจนเนอรัลฟูจิซี (ประเทศไทย) จำกัด
12. บริษัท บันดลอุตสาหกรรม จำกัด
13. บริษัท ซัยโจเคนกิอินเตอร์เนชันแนล จำกัด
14. บริษัท แอลจีมีโทรอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด
15. บริษัท ซัมซุงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด
16. บริษัท ยูนิแพม อีควิปเมนท์ จำกัด
17. บริษัท พีพีเจ เอ็นจิเนียริง จำกัด
18. กลุ่มงานอนุสัญญาและพิธีสาร สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
19. ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องทำความเย็น สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
20. กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและทำความเย็น สภาอุตสาหกรรม



ที่ ทม 1504/ 0943

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ มีนาคม 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
 วิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม มีความประสงค์ขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “ผลกระทบต่อการบวนการผลิตและ  
 การส่งออกจากการควบคุมสารทำลายชั้น โอโซนตามพิธีสารมอนทรีออล เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและ  
 เค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อการบวนการผลิตและ  
 การส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็น  
 อย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0997

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๐ มีนาคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

ด้วย นายสำราญ คงวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียง  
 สารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลกระทบที่แตกต่างกันจากพิธีสารมอนทรีออลต่อกระบวนการผลิตและ  
 การส่งออกของผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศชนิดใช้ในบ้านเรือนอาศัย” ในการทำวิจัยเรื่องนี้  
 นักศึกษาจำเป็นต้องใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัยกับพนักงานในหน่วยงานของท่าน คณะครุศาสตร์  
 อุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย  
 ในหน่วยงานของท่านด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
 โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 3269040

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

|                      |   |
|----------------------|---|
| ชื่อ-สกุล            | นายสำราญ คงวัฒนา  |
| วัน เดือน ปีเกิด     | 19 สิงหาคม 2507   |
| สถานที่เกิด          | อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี   |
|                      | ที่อยู่ปัจจุบัน 199/280 หมู่ที่ 7 แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง<br>จังหวัด กรุงเทพมหานคร                                |
| ประวัติการศึกษา      |   |
| อนุปริญญา (ปวส.)     | พ.ศ. 2525 - 2529 ไฟฟ้ากำลัง<br>วิทยาลัยเทคนิค จังหวัดเพชรบุรี   |
| ปริญญาตรี            | พ.ศ. 2532 - 2535 การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ<br>ทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร |
| ประวัติการทำงาน      |   |
| พ.ศ. 2532 – 2537     | เจ้าหน้าที่วิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>พระจอมเกล้าลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร  |
| พ.ศ. 2537 - 2538     | วิศวกรเครื่องมือวัด ฝ่ายวิศวกรรม<br>บริษัท แคปโทโรนิกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด<br>จ. ฉะเชิงเทรา                  |
| พ.ศ. 2538 - ปัจจุบัน | หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ ส่วนควบคุมคุณภาพ<br>บริษัท ไคกันอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด จ.ชลบุรี                    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้