บทที่ 6
สรุปผลการศึกษา

จากตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนในประเทศไทย ทั้งจากการสำรวจจากแบบสอบถามและตัวเลขจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมจะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้สารดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนามีการขยายตัวทั้งทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมอย่างมากมายโดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคส์จึงทำให้ปริมาณการใช้สารดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการดำเนินการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนจึงมีความสำคัญ ทั้งนี้เพราะจะมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก ดังนั้นนโยบายของรัฐบาลต่อการดำเนินการลดการใช้สารดังกล่าว จึงมุ่งที่ให้ทางภาคเอกชน (โดยผ่านทางสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย) เป็นฝ่ายเสนอแนวทางในการที่จะดำเนินการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนของทางภาคเอกชนให้กับทางภาครัฐบาลซึ่งเป็นผู้ดำเนินการดังกล่าว เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจและและอุตสาหกรรมของประเทศน้อยที่สุดและจากการสำรวจความคิดเห็นจากแบบสอบถามพบว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ (โดยเฉพาะที่เป็นผู้ใช้สารดังกล่าวรายใหญ่) จะทราบและรับรู้ต่อสถานการณ์ที่จะมีการดำเนินการควบคุมและลดปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนในประเทศไทย และมีโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อิเลคทรอนิคส์, โฟม, เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ มีความตื่นตัวต่อสถานการณ์ดังกล่าวซึ่งก็ได้มีการดำเนินการหรือมีแผนการในอนาคตในการที่จะลดปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน บางโรงงานก็มีเทคโนโลยีในการดำเนินการดังกล่าวเพียงพอ แต่บางโรงงานก็ต้องพึ่งเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 การใช้สารทดแทน

6.1.1 Methylene Chloride ใช้เป็นสารทดแทนของสาร CFC-11 ที่ใช้เป็น foam blowing agent ในกระบวนการผลิตโฟมอ่อน ซึ่งพบว่าได้ผลดี แต่มีข้อควรระวังเรื่องความเป็นพิษของสารดังกล่าว เทคโนโลยีนี้คาดว่าจะลดการใช้ CFC-11 ในกระบวนการผลิตโฟมอ่อนได้ 100% (โดยสามารถลดปริมาณการใช้ CFC-11 ได้ 80% จากปริมาณการใช้ทั้งหมด คงเหลือใช้ในส่วนของโฟมแข็งที่ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน)

6.1.2 DI Water ใช้ร่วมกับ Low-Solid Flux และ Non-Clean Process เป็น Cleaning Solvent ทดแทนการใช้ CFC-113 ในกระบวนการผลิตแผงวงจรอิเลคทรอนิคส์ (ที่ใช้ในกิจการทั่วไป) ซึ่งได้มีการนำมาปฏิบัติแล้วเช่นกัน พบว่าได้ผลดีสามารถที่จะลดปริมาณการใช้ CFC-113 ในส่วนนี้ได้ 100%

6.1.3 Monoammoniumphosphate (dry chemical) และ CO_2 เป็นสารทดแทนของฮาลอน ที่ใช้เป็นสารดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ได้และใช้ในส่วนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสามารถทดแทนการใช้ฮาลอน ได้ 100% (แต่ในส่วนของระบบควบคุมไฟฟ้ายังคงมีการใช้ Halon เป็นสารดับเพลิงต่อไป)

6.2 <u>การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)</u>

6.2.1 มีการใช้ Recycling Machine กับ CFC-12 ที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศรถยนต์ ซึ่งมีการนำมาปฏิบัติแล้วพบว่าได้ผลดีและคาดว่าจะสามารถลดการใช้ CFC-12 ในส่วนนี้ได้กว่า 50%

6.2.2 มีการใช้ Recycling Machine กับ CFC-113 ที่ใช้เป็น Cleaning Solvent ในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรอิเลคทรอนิคส์ ซึ่งพบว่าได้มีการนำมาปฏิบัติแล้วเช่นกันและก็ได้ผลดี ทำให้สามารถลดการใช้ CFC-113 ในส่วนนี้ได้มากกว่า 50% (ในส่วนของการใช้ Recycling Machine ในอุตสาหกรรมประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับ Condensing Coil)

จากข้อมูลจากตารางที่ 3 และจากกราฟรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่าถ้าหากประเทศไทยยังไม่ได้มีการดำเนินการลดปริมาณ การใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนแล้ว ปริมาณการใช้สารดังกล่าว มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในอนาคต แต่เมื่อมีการนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้นมาใช้จะสามารถลดปริมาณการใช้CFC-11 ลงได้ประมาณ 600-700 ตัน, CFC-12 - ประมาณ 1,000 ตัน, CFC-113 ประมาณ 1,500 ตัน และฮาลอนประมาณ 20 - 30 ตัน ซึ่งการดำเนินการนี้ควรจะเกิดขึ้นภายในช่วง 2 - 3 ปีนี้ และจะทำให้การใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนรวมทุกประเภทคงอยู่ประมาณ 3,000 - 4,000 ตันต่อปี โดยยังมีกลุ่มที่ยังคงต้องมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนคือ การใช้ CFC-11 เป็น foam blowing agent สำหรับโฟมแข็งที่ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน, การใช้ CFC-12 ในเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น, การใช้ CFC-113 ในการผลิตแผงวงจรอิเลคทรอนิคส์ในกิจการทางด้านทหาร, การ

ใช้ฮาลอนเป็นสารดับเพลิงในส่วนของห้องควบคุมไฟฟ้า ซึ่งเป็นเพราะยังไม่มีเทคโนโลยีที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยคงจะใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์-บอนและฮาลอนไม่เกิน 0.3 กก./ประชากร/ปี หากมีการสนับสนุนจากรัฐบาลและเอกชนอย่างจริงจัง เพราะงานวิจัยชิ้นนี้ได้แสดงให้เห็นชัดความสามารถของเทคโนโลยีของการลดการใช้-สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนในประเทศไทยแล้วว่าสามารถจะทำได้ถึงระดับใด (แต่ถ้าอัตราปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนของประเทศไทยเท่ากับในระยะเวลาที่ผ่านมาโดยยังไม่มีการดำเนินการลดปริมาณการใช้สารดังกล่าวแล้ว จากการประมาณจากกราฟรูปที่ 1 และ 2 พบว่าอัตราปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนของประเทศไทยจะเกิน-0.3 กก./ประชากร/ปี ในปี พ.ศ. 2544 และ พ.ศ. 2538) ตามลำดับและข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้จะมีผลประโยชน์ต่อโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะที่เป็นโรงงานขนาดเล็ก เพราะโรงงานเหล่านี้ไม่สามารถช่วยตัวเองได้ทั้งในเรื่องเทคโนโลยีและเงินทุนในการที่จะดำเนินการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน ดังนั้นถ้าโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กทราบข้อมูลเหล่านี้แล้วก็จะทำให้สามารถที่จะเตรียมตัวรับสถานการณ์และลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

6.3 <u>แนวทางที่ควรจะต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคตได้แก่</u>

ก. <u>ระดับการวิจัยนานาชาติ</u>

(1) การทดลองทำสารทดแทนอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมมากกว่าสารทดแทนที่ใช้อยู่เดิมมาใช้ (คือ ไม่ทำลายบรรยากาศชั้นโอโซน, ไม่เป็นพิษต่อผู้ใช้, และเป็นสารทดแทนได้อย่างถาวร)

(2) คุณสมบัติของสารทดแทนที่ได้มีการนำมาใช้แล้ว ในด้านของความเป็นพิษ (ทั้งนี้เพื่อให้มีความปลอดภัยต่อการนำมาใช้)

ข. <u>ระดับการวิจัยสำหรับประเทศไทย</u>

(1) เทคโนโลยีต่าง ๆ ของต่างประเทศที่ได้มีการนำมาใช้ลดปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน และฮาลอน หรือไม่ต้องมีการใช้สารดังกล่าวใน

กระบวนการผลิตเลย ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ มีเทคโนโลยีใดบ้างที่สามารถที่จะนำมาใช้ได้และเหมาะสมกับอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันของประเทศไทย

(2) การศึกษาถึงผลกระทบด้านเศรษฐกิจอันเนื่องจากการที่อุตสาหกรรมขนาดกลางและเล็กของประเทศต้องเปลี่ยนไปใช้สารที่ไม่ทำลายบรรยากาศชั้นโอโซน

(3) การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมการทำงาน เช่น ผลกระทบจากการใช้สารเคมีอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อสุขภาพของคนงาน

ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมตัวรับสถานการณ์ในอนาคตที่สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและ-ฮาลอนหายากขึ้นและถูกห้ามใช้ไปในที่สุด และให้สามารถที่จะเลิกใช้สารดังกล่าวได้อย่างสิ้นเชิง โดยให้มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นภาระที่ประเทศไทยจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการควบคุมและลดปริมาณการใช้ให้เป็นไปตามที่พิธีสารมอนทรีออลกำหนด เพราะในฐานะที่ประเทศไทยเป็นสมาชิกของพิธีสารมอนทรีออลและมีเจตนารมณ์ร่วมกับ-องค์การสหประชาชาติและประเทศอื่น ๆ ในการที่จะรักษาบรรยากาศชั้นโอโซนของโลกไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย