

บทที่ 3 วิธีการทำวิจัย (Methodology)

ขั้นตอนในการทำวิจัยมีดังนี้

- 3.1 รวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่คาดว่าจะมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน และการจัดทำแบบสอบถาม
 - 3.2 การจัดส่งแบบสอบถามการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนตามรายชื่อโรงงาน-อุตสาหกรรมที่ได้รวบรวมรายชื่อไว้
 - 3.3 รวบรวมแบบสอบถามรวมทั้งติดตามโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังไม่ได้ส่งแบบสอบถามกลับมา
 - 3.4 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนจากแบบ-สอบถามที่ส่งกลับมา
 - 3.5 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนในปริมาณมาก (Case Study)
 - 3.6 สรุปผลปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตจากแบบสอบถาม รวมถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดปริมาณการใช้สารคลอโร-ฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากโรงงานตัวอย่าง
- รวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่คาดว่าจะมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน และการจัดทำแบบสอบถาม

การรวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีการใช้สารคลอโร-ฟลูโอโรคาร์บอนในการผลิตนั้น ได้รวบรวมรายชื่อจากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, สมาคมหอการค้าญี่ปุ่น, กองควบคุมวัตถุมีพิษและเคมีภัณฑ์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวง-อุตสาหกรรม, สำนักงานส่งเสริมการลงทุนแห่งประเทศไทย (BOI), รายชื่อผู้นำเข้าสารคลอโร-ฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน และจากแหล่งอื่น ๆ ซึ่งในการรวบรวมรายชื่อจากแหล่งต่าง ๆ

ดังกล่าวนี้ จะครอบคลุมเฉพาะโรงงานที่คาดว่าจะมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาโลน (ครอบคลุมโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ที่ระบุในตารางที่ 5 ทั้งหมด) ซึ่งโรงงาน-อุตสาหกรรมทั้งหมดที่ได้ส่งแบบสอบถามไปมีจำนวน 564 โรงงาน

และในการจัดทำแบบสอบถาม เนื้อหาจะมีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบถึงชนิดของสารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาโลนที่ใช้ ปริมาณและข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงเทคนิคในการใช้สารดังกล่าว ในกระบวนการผลิต แบบสอบถามจะมี 2 ชุด คือ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รายละเอียดของแบบสอบถามจะอยู่ในภาคผนวกที่ 2 และ 3

- การจัดส่งแบบสอบถามการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาโลน ตามรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับรวบรวมรายชื่อไว้

หลังจากที่ได้มีการรวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนหรือฮาโลนแล้วก็จะทำการจัดส่งแบบสอบถามเพื่อศึกษาถึงชนิด, ปริมาณ และข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงเทคนิคการใช้สารดังกล่าวในกระบวนการผลิต แบบสอบถาม 1 ชุด ที่ส่งไปให้โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ จะประกอบไปด้วย จดหมายราชการซึ่งออกโดยกองควบคุมวัตถุมีพิษและเคมีภัณฑ์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, แบบสอบถามที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และในการจัดส่งแบบสอบถามดังกล่าวจะจัดส่งโดยทางไปรษณีย์ (ลงทะเบียน) โดยเริ่มส่งแบบสอบถามตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม พ.ศ. 2533 และรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่ส่งแบบสอบถามไปนั้นจะเก็บรายชื่อไว้ในคอมพิวเตอร์ (CD/ISIS Program) โดยจะเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ ชื่อ, ที่อยู่ของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ๆ รายชื่อผู้บริหารและบุคคลที่สามารถติดต่อได้ (ซึ่งอาจจะมีความจำเป็นในกรณีที่ต้องการข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม), วันที่ได้ส่งแบบสอบถามไปให้ ซึ่งในการเก็บข้อมูลในเบื้องต้นนี้จะเก็บข้อมูลเท่าที่จะเก็บได้เท่านั้น และรายละเอียดของข้อมูล CD/ISIS Program อยู่ในภาคผนวกที่ 5

- การรวบรวมแบบสอบถามรวมทั้งติดตามโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังไม่ได้ส่งแบบสอบถามกลับมา

หลังจากที่ได้จัดส่งแบบสอบถามไปแล้วประมาณหนึ่งเดือน (ประมาณปลายเดือนมกราคม พ.ศ. 2534) ก็เริ่มทำการรวบรวมแบบสอบถามที่ส่งกลับมา โดยการรวบรวมมาจากกองควบคุมวัตถุมีพิษและเคมีภัณฑ์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม (ทั้งนี้เพราะว่าทางกองควบคุมวัตถุมีพิษและ-เคมีภัณฑ์จะเป็นผู้รับแบบสอบถามที่ส่งกลับมา เนื่องจากเป็นข้อตกลงระหว่างกองควบคุมวัตถุมีพิษ

และเคมีภัณฑ์กับโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme; UNEP/SIDA Project on CFC_s) โดยแบบสอบถามจะจัดส่งและรวบรวมในนาม กองควบคุมวัตถุมีพิษและเคมีภัณฑ์ ซึ่งทาง UNEP จะเป็นผู้สนับสนุนในการจัดทำและจัดส่งแบบสอบถาม และหลังจากนั้นอีกประมาณ 1 เดือน (คือประมาณต้นเดือน มีนาคม พ.ศ. 2534) ก็จะเริ่มทำการติดตามแบบสอบถามจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้จัดส่งแบบสอบถามไปแล้วและยังไม่ได้ส่งกลับมา โดยจะใช้โทรศัพท์ติดต่อกับโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ๆ ว่าได้รับแบบสอบถามหรือยัง ถ้าได้รับแบบสอบถามแล้วก็ให้ช่วยกรอกข้อมูลแล้วส่งกลับมา แต่ถ้ายังไม่ได้รับแบบสอบถาม (ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุเนื่องจากที่อยู่ของโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในขั้นต้นผิด) ก็จะพยายามติดต่อกับโรงงานนั้นพร้อมทั้งพยายามหาชื่อ, ที่อยู่ และบุคคลที่เกี่ยวข้องที่สามารถจะกรอกแบบสอบถามนั้นได้) ก็ทำการส่งแบบสอบถามชุดใหม่ไปให้ ซึ่งในการรวบรวมแบบสอบถามรวมทั้งติดต่อกับโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังไม่ได้ส่งแบบสอบถามกลับมาจะทำต่อเนื่องโดยตลอดกับโรงงานที่ยังไม่ส่งแบบสอบถามกลับและสามารถที่ติดต่อกับได้เท่านั้น และในช่วงระยะเวลาเดียวกันนี้ ถ้ามีรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่ยังไม่ได้ส่งแบบสอบถามเพิ่มเติมก็จะจัดส่งไปให้เช่นเดียวกัน โดยมีโรงงานที่ให้ความร่วมมือจำนวน 142 ราย ดังตารางที่ 7 และ 8

- การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนจากแบบสอบถามที่ส่งกลับมา

เมื่อรวบรวมแบบสอบถามที่ส่งกลับมาแล้วนั้น ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ จากแบบสอบถามจะถูกเก็บในคอมพิวเตอร์ (CD/ISIS Program) เพิ่มเติมจากที่ได้เก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรายชื่อและที่อยู่ของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไปแล้วนั้น โดยข้อมูลที่เก็บเพิ่มเติมจะเป็นปริมาณการใช้ และเทคนิคการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอน รวมถึงการรับรู้ต่อสถานการณ์ที่สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนและฮาลอนจะถูกควบคุมและลดปริมาณการผลิตลงตามพิธีสารมอนทรีออล (Montreal Protocol) และในฐานะที่ประเทศไทยก็เป็นสมาชิกของพิธีสารฉบับนี้ และจากแบบสอบถามที่ส่งกลับมานั้น เราจะได้ข้อมูลว่าโรงงานอุตสาหกรรมใดมีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนตัวใดในปริมาณที่มาก ซึ่งจากข้อมูลอันนี้จะทำให้เราสามารถที่จะเก็บเป็นข้อมูลและนำไปศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างในการทำ Case Study

- การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนในปริมาณมาก
(Case Study)

เป็นการศึกษาถึงวิธีการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรม ตัวอย่างที่มีการใช้สารดังกล่าว โดยมีเกณฑ์ในการเลือกโรงงานอุตสาหกรรม ตัวอย่างดังนี้คือ

- 1) ครอบคลุมอุตสาหกรรมทุกประเภทที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนทั้งที่เป็น โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่, ขนาดกลาง, ขนาดเล็ก
- 2) เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน ปริมาณมากใน กระบวนการผลิต
- 3) เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพและมีความตระหนักในการที่จะดำเนินการลด การใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนในกระบวนการผลิต
- 4) เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ยินดีให้ความร่วมมือในการทำการศึกษ

ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมเหล่านี้ ส่วนหนึ่งได้มาจากแบบสอบถาม ซึ่งส่งกลับมา รวมทั้งข้อมูลจากกองควบคุมวัตถุพิษและเคมีภัณฑ์ (อาจารย์วิระ มาวิจักชณ์) โดย ได้คัดเลือกโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง (ตามเกณฑ์คัดเลือกที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น) จำนวน 15 โรงงาน โดยแบ่งเป็นอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวน (โรงงาน)
1. อิเล็กทรอนิกส์ (PCBA)	8
2. ตู้เย็น	2
3. ตู้แช่	2
4. โฟม	1
5. หลอดภาพโทรทัศน์	1
6. เครื่องปรับอากาศรถยนต์ (ศูนย์บริการ)	1
รวม	15



ซึ่งในการศึกษาถึงวิธีการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างดังกล่าวเป็นการศึกษาถึงรายละเอียดในขั้นตอนการผลิตที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ๆ เช่น วัตถุประสงค์ของการใช้สารนี้ในการผลิต, เทคนิคการใช้, ปริมาณที่ใช้ (ต่อ Unit, ต่อปี), ปริมาณและสาเหตุของการสูญเสีย, รูปร่างลักษณะของเครื่องจักรในขั้นตอนที่มีการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน และการศึกษาเปรียบเทียบกับเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านสารทดแทน (Substitute Substances) และวิธีการลดปริมาณการใช้และการสูญเสีย (Conservation) รวมถึงค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพื่อการดำเนินการดังกล่าวเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่จะได้รับ (สามารถประหยัดปริมาณการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนเป็นปริมาณเท่าไรต่อปี (ตัน/ปี) และสามารถคิดเป็นจำนวนเงินเท่าไร (บาท/ปี) และความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิคและการใช้งาน) ซึ่งในการศึกษาถึงวิธีการลดการใช้สารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรมดังกล่าวนี้จะทำการศึกษาโดยการใช้แบบสอบถามชุดที่สอง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวกที่ 4) ในการดำเนินการเก็บข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมที่ทำ Case Study

เนื่องจากการสำรวจข้อมูลได้ถือเป็นเรื่องลับ โดยจะไม่มีการเผยแพร่ข้อมูลของบริษัทหรือแต่ละโรงงานโดยใช้ชื่อ การเสนอผลการวิจัยจึงเป็นภาพรวมหรือใช้นามแฝงเท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย