

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

สถิติด้านพลังงานของประเทศไทย จากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ยืนยันว่า 2 ใน 3 ของการใช้พลังงานของทั้งประเทศ มาจากการผลิตและการบริโภค ส่วนใหญ่ที่ผ่านมาแรงจูงใจในการเลือกซื้อสินค้าของคนเราจากการโฆษณาชวนเชื่อทางสื่อต่าง ๆ หรือจากคนอื่นแนะนำ มีส่วนน้อยที่รู้ถึงข้อมูลจริง สังเกตได้ว่าสินค้าส่วนใหญ่จะประกาศแต่สรรพคุณ ส่วนผลกระทบข้างเคียง ที่มีต่อตัวผู้บริโภคเอง หรือของเสีย ที่ปล่อยออกมาไม่ได้ถูกกล่าวถึง

การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA: Life cycle assessment) จะช่วยวิเคราะห์ และสร้างความมั่นใจ ในการเลือกสินค้า และบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากรายงานของ UNEP: United nations environment program กล่าวว่าแนวคิดนี้ คำนึงถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศน์วิทยา และสุขภาพ ตลอดทั้งวงจรผลิตภัณฑ์ ครอบคลุมตั้งแต่ การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง และการจำหน่าย การนำมาใช้งาน การกำจัดหลังหมดอายุใช้งาน การประเมินด้วยเครื่องมือนี้ ในแง่ผู้ผลิต สามารถปรับปรุงกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพได้ทันทีที่ ประหยัดทรัพยากร ประหยัดพลังงาน ลดขยะ ลดมลพิษ ในขณะที่เดียวกันเมื่อผู้ซื้อข้อมูล จะสามารถเลือกและตัดสินใจบริโภคที่ไม่จำเป็น ซื้อสินค้าที่ทนทานและประหยัด ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ใช้เชื้อเพลิงน้อย เครื่องมือประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ สามารถแสดง "ดัชนีชี้มาตรฐาน" ระดับการใช้พลังงาน ที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงมีตัวชี้วัดค่าของปริมาณของเสีย หรือสารพิษที่ทิ้งได้ อย่างไม่เป็นอันตราย ในสินค้าแต่ละประเภท

ในโครงการวิจัยนี้ได้มีการนำการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตมาศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานของผู้เย็น ประเภทตู้แช่เย็นพาณิชยซึ่งเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายตามร้านค้าสะดวกซื้อทั่วไป และอุตสาหกรรมบางประเภท ซึ่งตู้เย็นพาณิชยที่ทำการวิจัยนี้จะผลิตและจัดจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยส่วนใหญ่มีการผลิตและจัดส่งให้กับธุรกิจโรงแรม โครงการวิจัยนี้ได้ทำการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบทั้งวัฏจักรชีวิตของผู้เย็นพาณิชย คือตั้งแต่การนำมาซึ่งวัตถุดิบการผลิต การขนส่ง การใช้งาน ว่าในขั้นตอนใดมีการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรุนแรงที่สุด และเมื่อมีการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก R134a มาทดแทน R12 ซึ่งปกติแล้วจากรายงานหลายฉบับที่ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้กล่าวว่า R134a มีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมน้อยกว่านั้น ถ้าพิจารณาด้วยวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตแล้วจะเป็นไปตามที่กล่าวไว้หรือไม่ เนื่องจากในอดีตการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจะทำการแค่ในระดับของโรงงานอุตสาหกรรม แต่ความเป็นจริงแล้วควรที่จะพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในที่นี้จะทราบว่า การเปลี่ยนใช้สารทำความเย็นตัวใหม่นั้นทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้นหรือลดลงอย่างไร ดังนั้นการวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นี้จะป็นต้นแบบในการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ตัวต่อ ๆ ไปในอนาคตเพื่อผลประโยชน์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

1.2 การประเมินวัฏจักรชีวิต

การประเมินวัฏจักรชีวิต เป็นหัวข้อที่สำคัญประการหนึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมในอนุกรม ISO 14000 [เทวินทร์, 2542] มาตรฐานในหัวข้อนี้ประกอบไปด้วย

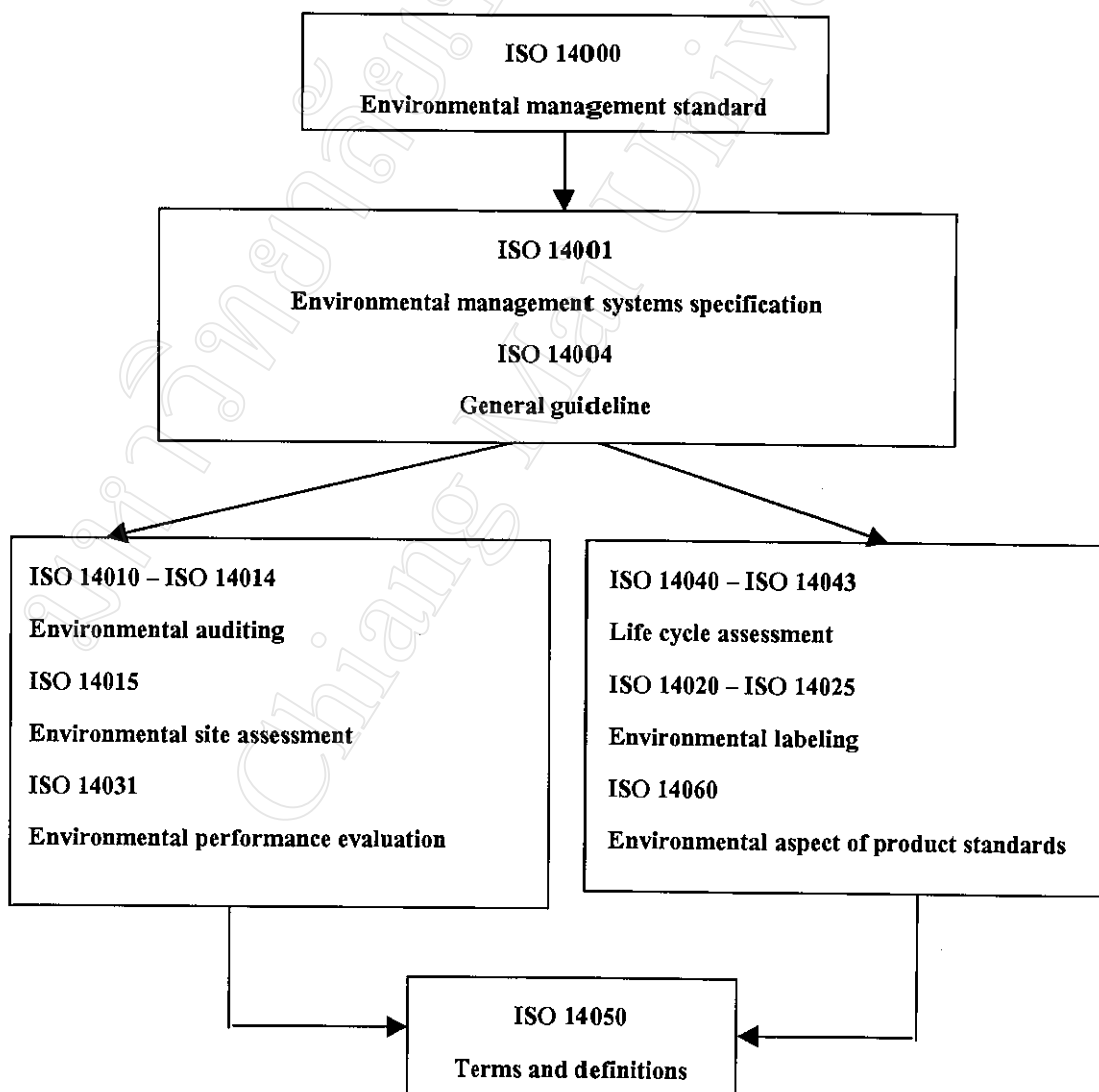
ISO 14040: Life cycle assessment – Principle and framework

ISO 14041: Life cycle assessment – Goal and scope definition and Inventory analysis

ISO 14042: Life cycle assessment – Impact assessment

ISO 14043: Life cycle assessment – Life cycle interpretation

แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของอนุกรม ISO 14000 แสดงในรูป 1.1 โดยมีจุดเน้นในเรื่องของการจัดการสิ่งแวดล้อมในลักษณะต่าง ๆ กันในแต่ละอนุกรม แต่อนุกรมมาตรฐานการประเมินวัฏจักรชีวิตจะมีวิธีการและคำอธิบายอย่างสังเขปดังตาราง 1.1



รูป 1.1 แผนภูมิแสดงมาตรฐาน ISO 14000

ที่มา: เทวินทร์ (2542)

ตาราง 1.1 แสดงคำจำกัดความย่อของ LCA ในระบบมาตรฐาน ISO 14000

Standard	Focus
ISO 14040 Environmental management Life cycle assessment Principles and framework	การแนะนำสู่โครงสร้าง หลักการ และข้อกำหนดสำหรับการศึกษา LCA โดยเฉพาะการแนะนำในเรื่องการพิจารณาถึงความสำคัญในการศึกษา LCA
ISO 14041 Environmental management Life cycle assessment Goal and scope definition and life cycle inventory analysis	คำแนะนำในการทำบัญชีรายการ ให้คำจำกัดความของเป้าหมาย กำหนดขอบเขต ระบบผลิตภัณฑ์ การเก็บข้อมูล และการส่งผลของรายงาน
ISO 14042 Environmental management Life cycle assessment Life cycle impact assessment	คำแนะนำเรื่องโครงสร้างของผลของการเก็บข้อมูลเพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับระบบผลิตภัณฑ์ที่กำลังศึกษาอยู่
ISO 14043 Environmental management Life cycle assessment Life cycle interpretation	คำแนะนำถึงการแปลผลจากการเก็บข้อมูล LCA และการศึกษา LCA
ISO TR 14049 (technical report, not a standard)	แสดงให้เห็นถึงตัวอย่างการขอทำ ISO 14041

ที่มา: เทวินทร์ (2542)

ประเทศไทยยังไม่ค่อยมีการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ เพราะผู้ประกอบการในประเทศไทยมีความคิดเห็นว่ายังไม่มีความพร้อม ประกอบกับเป็นเรื่องยากต่อการทำความเข้าใจเพราะยังขาดผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการประเมินวัฏจักรชีวิต และค่าใช้จ่ายยังสูงอยู่ แต่ในอนาคตเมื่อผู้บริโภคเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ การประเมินวัฏจักรชีวิตจะเป็นกุญแจสำคัญในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ และเป็นเครื่องมือในการแข่งขันกันทางการค้าทั้งในประเทศ และระหว่างประเทศอย่างแน่นอน

ในการวิจัยนี้จะแสดงวิธีการประเมินวัฏจักรชีวิตด้วยวิธี [NETS] (Numerical environmental total standard) ซึ่งสามารถแปลงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นตัวเลขอยู่ในหน่วยของ [NETS] สามารถเปรียบเทียบกันได้ และวิธีการใช้โปรแกรม SimaPro ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมสูงสุดในการประเมินวัฏจักรชีวิต ผลิตภัณฑ์ของบริษัท Pre' ประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งสามารถแปลงค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมออกมาเปรียบเทียบในหน่วย PE_r และสามารถแสดงผลกระทบให้เห็นเป็นกราฟที่เข้าใจง่ายได้ โดยจะกล่าวถึงละเอียดในบทต่อ ๆ ไป

1.3 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เทวินทร์ สิริโชคชัยกุล (2542) ได้ศึกษาความสำคัญของ LCA ต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวถึงประโยชน์ของ LCA นั้นสามารถช่วยในการหาโอกาสที่จะปรับปรุงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (Environmental aspect) ของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- ช่วยในการตัดสินใจขององค์กรในการทำแผนการจัดลำดับความสำคัญ การออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือปรับปรุงขั้นตอนการผลิต

- ช่วยเลือกดัชนีที่เหมาะสมเพื่อวัดประสิทธิภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร รวมทั้งวิธีวัดที่เหมาะสม

- ช่วยในเรื่องของการตลาด และการโฆษณา เช่นการทำฉลากผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อม (ฉลากเขียว)

- การทำ LCA ไม่จำกัดว่าต้องใช้วิธีเดียวกันหมด แต่ต้องปรับให้เข้ากับความต้องการ และความเหมาะสม

Allan (1997) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบในเรื่องภาวะโลกร้อนขึ้น (Global warming) เนื่องจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ของตู้เย็นที่ใช้สารทำความเย็นต่างกัน 2 ชนิดโดยใช้หลักการของการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) ทำการเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซ CO₂ ในวัฏจักรชีวิตของตู้เย็นแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีขนาดความจุ 400 ลิตร 4 ประตู ที่ใช้สารทำความเย็น 2 ชนิดต่างกัน คือ สาร CFCs และ สาร CFCs alternatives

พิจารณาจากตาราง 1.2 เห็นได้ว่าตู้เย็นที่ใช้ CFCs เป็นสารทำความเย็น มีปริมาณก๊าซ CO₂ เท่ากับ 4,070.74 kgCO₂/refrigerator ซึ่งน้อยกว่าตู้เย็นที่ใช้ CFCs Alternatives refrigerant ที่มี CO₂ เท่ากับ 4,274.55 kgCO₂/refrigerator และพบว่าตู้เย็นทั้งสองเครื่องมีการปล่อยก๊าซ CO₂ มากในช่วงของการใช้งาน (Use phase) และถือว่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบทั้งวัฏจักรชีวิตคือเท่ากับ 94.60 % ในตู้เย็นที่ใช้ CFCs เป็นสารทำความเย็น และ 96.78 % ในตู้เย็นที่ใช้ CFCs Alternative ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้กระแสไฟฟ้า ซึ่งไฟฟ้าที่ได้นั้นมาจากโรงงานผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuel) เป็นหลัก ซึ่งการเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้ทำให้เกิด CO₂ ออกมา ขณะที่ในส่วนอื่น ๆ ได้แก่ ขั้นตอนการผลิต (Manufacturing phase) รวมกับขั้นตอนการทิ้งทำลาย (Disposal phase) มี CO₂ ออกมาน้อยมากคิดเป็นประมาณ 5 % โดยที่ตู้เย็นนี้ถูกกำหนดให้มีอายุการใช้งาน 12 ปี ซึ่งถือเป็นค่าเฉลี่ยของประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นจึงมีการเสนอให้มีการบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ลงโดยการมุ่งประเด็นไปที่การใช้ไฟฟ้าของตู้เย็นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

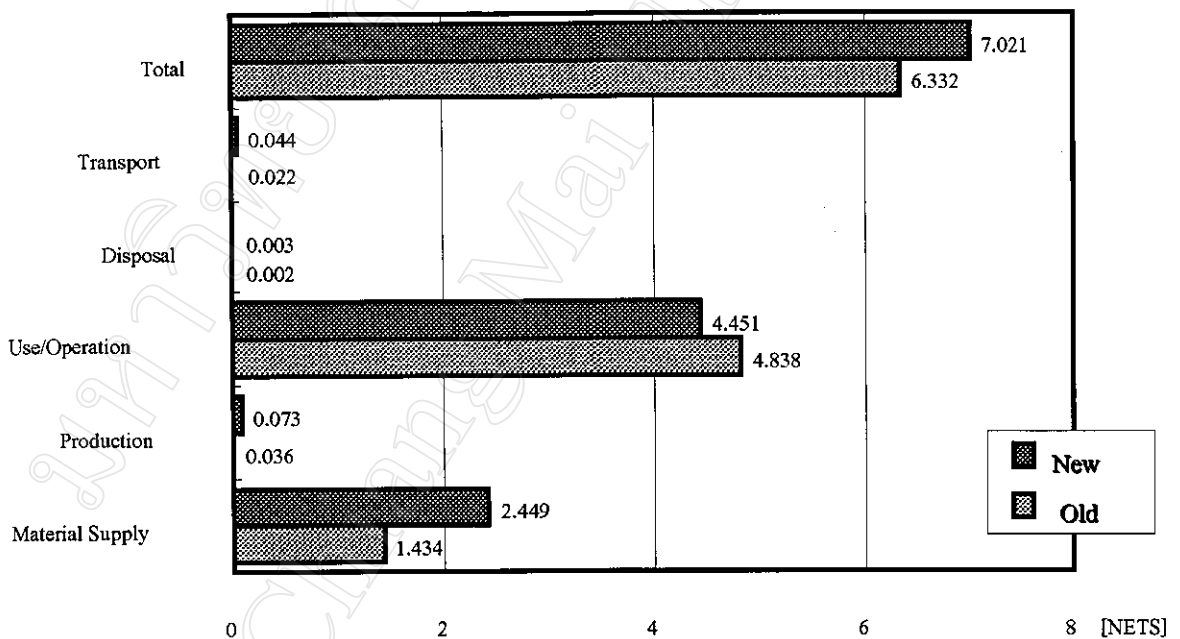
ตาราง 1.2 การปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อตู้เย็น 1 เครื่อง เปรียบเทียบระหว่างการใช้สารทำความเย็น 2 ชนิดต่างกัน

	Using CFCs				Using alternatives			
	Total	Manufacture	Use	Disposal	Total	Manufacture	Use	Disposal
CO ₂	4070.74 kg	5.32 %	94.60 %	0.08 %	4274.55 kg	5.16 %	96.78 %	0.05 %

ที่มา: Allan (1997)

Kojima and Takai (1999) ได้แสดงการเปรียบเทียบการเลือกใช้โทรทัศน์ระหว่างเครื่องเก่าที่มีอายุการใช้งาน 16 ปี หรือเปลี่ยนใช้โทรทัศน์เครื่องใหม่ที่ถูกออกแบบให้มีการประหยัดพลังงานและมีอัตราการรีไซเคิลสูงเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศน้อยที่สุด แต่มีอายุการใช้งานสั้นกว่า คือ 8 ปี โดยใช้หลักการของ [NETS] พบว่า โทรทัศน์แบบเก่ามีอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าเป็นอย่างมากในขั้นตอนของการใช้เมื่อเปรียบเทียบทั้งวัฏจักรชีวิต มากกว่าโทรทัศน์เครื่องใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาคือการภาวะเรือนกระจก (Green house effect) เนื่องจากในการผลิตกระแสไฟฟ้า มีกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ซึ่งทำให้เกิดก๊าซ CO_2 เป็นตัวการทำให้เกิดการกักขังความร้อนในชั้นบรรยากาศของโลก

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมรวมทั้งวัฏจักรชีวิตของโทรทัศน์ทั้งสองแบบ แม้ว่าแบบใหม่จะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงกว่าแบบเก่า แต่เนื่องจากโทรทัศน์แบบใหม่ต้องมีการใช้วัตถุดิบอื่น ๆ เพิ่มใหม่ขึ้นมา เช่น แร่ธาตุต่าง ๆ ทำให้ปัญหาการทางสิ่งแวดล้อมอื่นเกิดขึ้น เรียกว่าปัญหา การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ จึงทำให้ผลกระทบโดยรวมแล้วโทรทัศน์แบบใหม่มีมากกว่าแบบเก่า พิจารณาได้ดังรูป 1.2



รูป 1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการในวัฏจักรชีวิตกับค่าทางสิ่งแวดล้อมของทีวี 2 แบบ
ที่มา: Kojima and Takai (1999)

Anne and Vijia (1998) ได้ศึกษาเรื่องการประเมินวัฏจักรชีวิตของเครื่องบดหิน (Rock crusher) รุ่น HP400 SX พบว่าเครื่องบดหินที่กำหนดให้มีอายุการใช้งาน 25 ปี เมื่อวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตแล้ว ด้านการใช้จะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดในวัฏจักรชีวิต เนื่องจากมีการใช้กระแสไฟฟ้า ที่ผลิตด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ กัน ดังนั้นจะต้องมีการปรับปรุงโดยจัดให้มีการออกแบบ

ระบบการทำงานของเครื่องบดหินที่ดีกว่า โดยลดการใช้กระแสไฟฟ้าหรือใช้กระแสไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

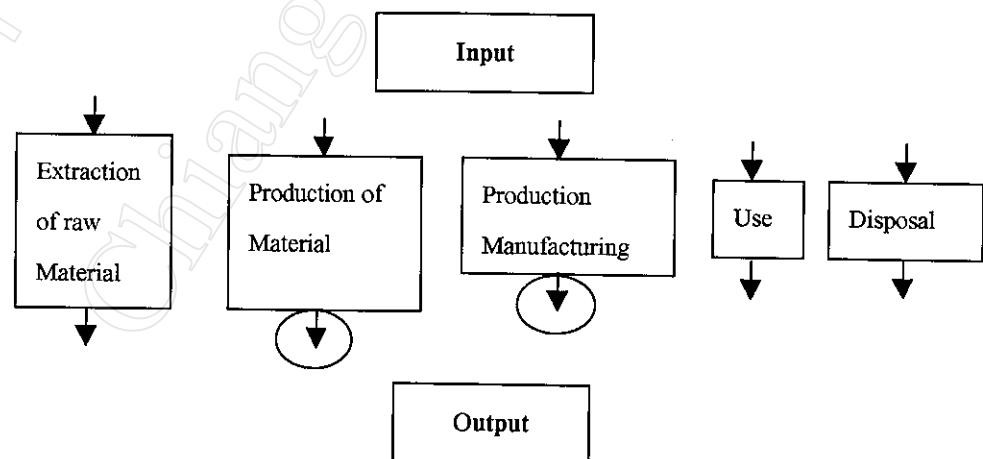
ในส่วนของผลกระทบที่เกิดขึ้นตอนของการใช้ สามารถสรุปเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นตาราง 1.3 โดยมีสัดส่วนของการใช้เชื้อเพลิงจากมากไปน้อยดังนี้ โรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ และโรงไฟฟ้าน้ำมันเตา ตามลำดับ หลังจากกระแสไฟฟ้าออกมาจากโรงไฟฟ้าแล้ว จะรวมกันเข้าที่สายส่งเลย ดังนั้นจะต้องมีการแยกคิดผลกระทบที่โรงไฟฟ้าต่าง ๆ ตามสัดส่วนที่ผลิตด้วย

ตาราง 1.3 แสดงสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเภทเชื้อเพลิง	Coal	Fuel Oil	NG	Nuclear	Hydro
US average	57%	2%	9%	22%	11%

ที่มา: Anne H. (1997)

Thomas (1998) ได้ศึกษาถึงมุมมองทางสิ่งแวดล้อมของสังคม โดยกล่าวว่าในปี 1970 มีการออกกฎหมายสิ่งแวดล้อมในยุคอุตสาหกรรม ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การกำจัดมลภาวะจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเจาะจงให้ความสนใจในเรื่อง การบำบัดน้ำเสีย การควบคุมมลพิษทางอากาศ และเทคโนโลยีในการรักษาความสะอาดต่าง ๆ ของโรงงาน หลายบริษัทตั้งแผนกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง มีหน้าที่รับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะองค์กรส่วนใหญ่จะเน้นที่การควบคุมการปล่อยมลพิษในขั้นกระบวนการของ การผลิตวัตถุดิบ การผลิตชิ้นงาน และการกำจัดทำลาย โดยคาดหวังให้เกิดการลดลงของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังรูป 1.3

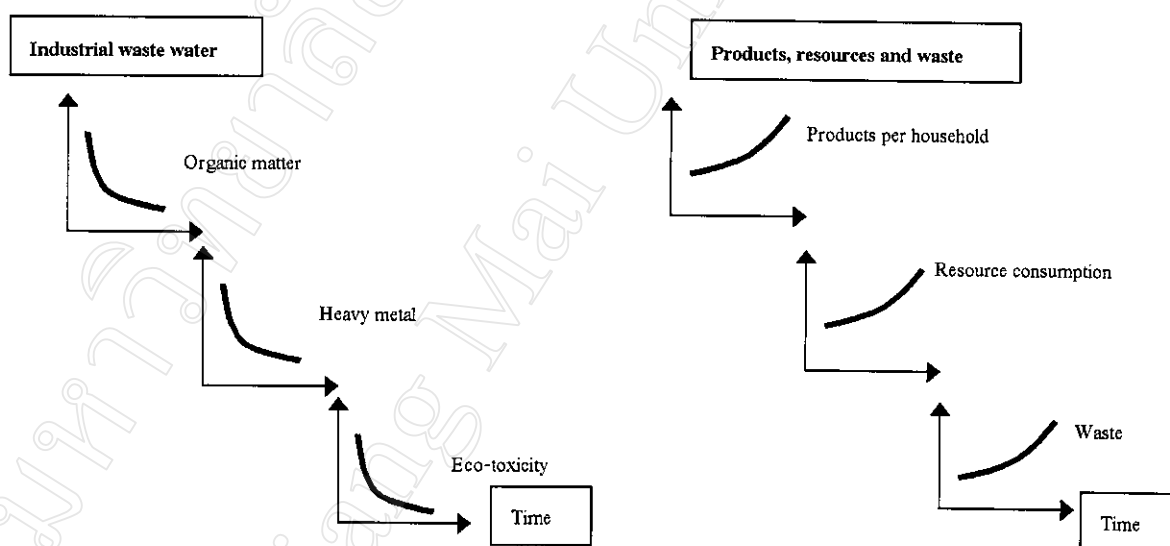


รูป 1.3 มุมมองทางสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรม

ที่มา: Thomas (1998)

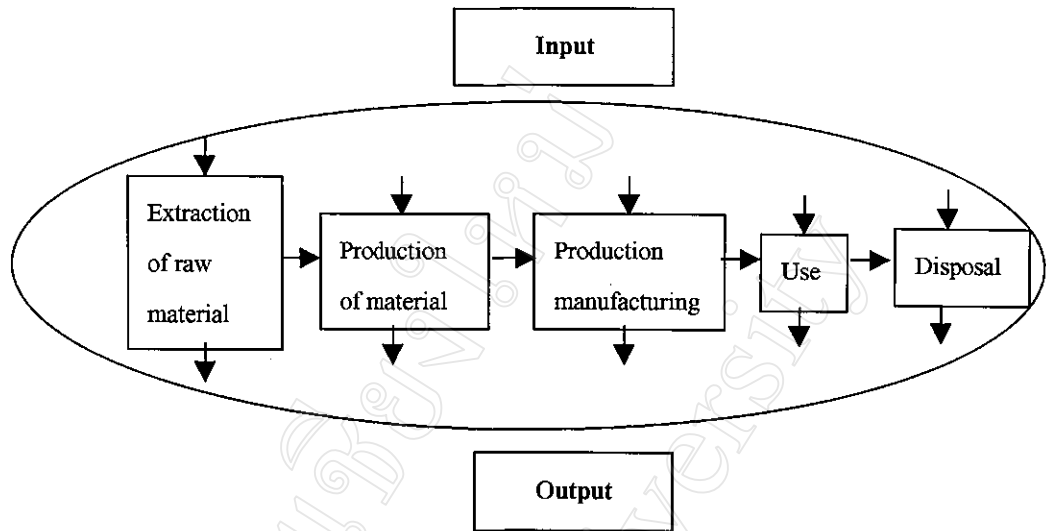
จากรูป 1.3 ในขั้นตอนต่าง ๆ ในวัฏจักรชีวิตซึ่งแบ่งเป็น การสกัดวัตถุดิบ การผลิตเป็นวัตถุดิบ การผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ การใช้ของผู้บริโภค และการทิ้งทำลาย จะมีสิ่งเข้า (Input) ซึ่งก็คือ เชื้อเพลิง พลังงาน หรือวัตถุดิบ

และมีสิ่งออก (Output) คือ มลภาวะต่าง ๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ มีการควบคุมผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเฉพาะใน ส่วนของโรงงานทั้งสิ้น แต่ภายหลังได้มีการทบทวน ซึ่งพบว่าที่จริงไม่เป็นอย่างที่ได้ตั้งสมมติฐานเอาไว้ เพราะเมื่อ ความต้องการในการบริโภคของมนุษย์ยังคงมีอยู่และเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ถึงแม้ว่าการให้อย่างอุตสาหกรรม พยายามที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลง แต่ผลกระทบที่เกิดจากผู้บริโภคกลับเพิ่มขึ้น ดังตัวอย่างโรงงาน อุตสาหกรรมหนึ่งในประเทศเยอรมัน มีการควบคุมปริมาณของเสียที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำสาธารณะ เปรียบเทียบใน ช่วงเดียวกันกับปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการของผู้บริโภค การใช้ทรัพยากร และ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในรูปที่ 1.4 จะเห็นได้ว่าของเสีย ประเภทสารอินทรีย์ (Organic matter) โลหะหนัก (Heavy metal) และสารพิษต่อระบบนิเวศวิทยา (Eco-toxicity) ถูกจำกัดให้ออกมาในปริมาณน้อย แต่ในขณะเดียวกัน ไม่สามารถห้ามมนุษย์ให้บริโภค หรือลดการใช้ผลิตภัณฑ์ให้น้อยลงได้ เกิดปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในเรื่องของ การลดลงของทรัพยากร (Resources depletion) ไม่ว่าจะเป็น วัตถุดิบในการผลิตต่าง ๆ รวมทั้งเชื้อเพลิงในการผลิต และเรื่องของการของเสียที่เกิดขึ้นตามมาด้วย (Waste)



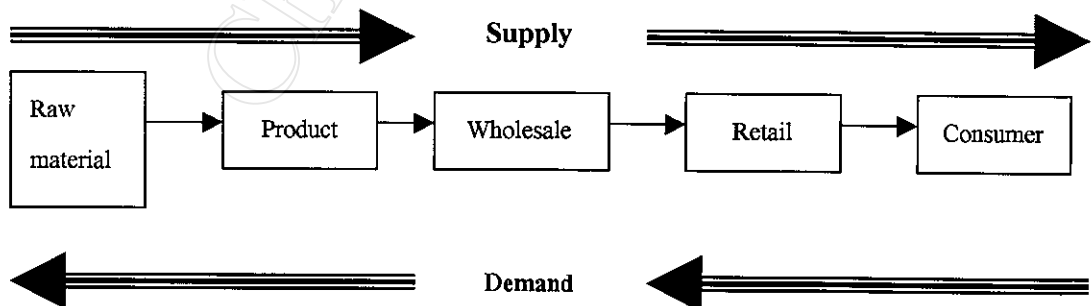
รูป 1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการควบคุมการปล่อยน้ำเสียให้ลดลง
กับปริมาณความต้องการของผู้บริโภค จำนวนสินค้าและของเสียที่เพิ่มขึ้น
ที่มา: Thomas (1998)

ดังนั้นจึงควรมีการเปลี่ยนแปลงมุมมองการควบคุมปัญหาทางสิ่งแวดล้อมเสียใหม่ไม่ให้นุ่งเน้นไปที่ กระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง แต่ให้มองทุกกระบวนการของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ขั้นตอนในเรื่องของวัตถุดิบ การ ผลิต การใช้หรือบริโภคและการทำลายย่อยสลาย กล่าวคือครอบคลุมตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ดังรูป 1.5



รูป 1.5 มุมมองทางสิ่งแวดล้อมของโตกอุตสาหกรรมที่สมควรจะเป็น
ที่มา: Thomas (1998)

มุมมองใหม่ทางสิ่งแวดล้อมที่มุ่งเน้นไปตลอดทั้งอายุของผลิตภัณฑ์ นำไปสู่การพิจารณาถึงที่มาของการวิเคราะห์การเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของระบบอุปสงค์ อุปทานของผลิตภัณฑ์ และปัจจัยการแข่งขันซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนทั้งสอง เมื่อตัวผลิตภัณฑ์ถูกสร้างขึ้นภายใต้การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การพิจารณาทางสิ่งแวดล้อมจะเปรียบเทียบอุปสงค์และอุปทานกับปัจจัยตัวอื่น เช่นในเรื่องของราคา และคุณภาพ ถ้าทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิตเอง เน้นในเรื่องคุณสมบัติทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ การพิจารณาจะเริ่มตั้งแต่ที่ผลิตภัณฑ์เริ่มผลิต และการแก้ปัญหาหรือเทคโนโลยีที่ไม่พึงประสงค์จะสามารถหลีกเลี่ยงได้ตั้งแต่เริ่มต้น ในห่วงโซ่ของผู้จำหน่ายและผู้ซื้อส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยสิ่งเชื่อมโยงมากมาย และถ้าคุณสมบัติทางสิ่งแวดล้อมถูกให้เป็นความต้องการของผู้ซื้อ สิ่งเหล่านั้นจะเผยแพร่ไปทั่วห่วงโซ่ทั้งหมด แสดงดังรูป 1.6



รูป 1.6 แผนภาพอย่างง่ายของการเชื่อมต่อกันในห่วงโซ่ของอุปทานและอุปสงค์
ที่มา: Thomas (1998)

งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของตู้เย็นพาณิชย์ เพื่อชี้ให้เห็นถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ตลอดจนชี้ถึงที่มาของผลกระทบนั้น ๆ มาเกิดในขั้นตอนใดในวัฏจักรชีวิต อีกทั้งเปรียบเทียบผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนสารทำความเย็นจาก R12 เป็น R134a ในตู้เย็นพาณิชย์รุ่นเดียวกัน

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การประเมินวัฏจักรชีวิตด้วยวิธี [NETS] และการปรับปรุงโปรแกรม SimaPro เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสภาพการใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของตู้เย็นพาณิชย์ที่ใช้สารทำความเย็น R12 และ R134a

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.5.1 มีการวิเคราะห์ แก่ไข ปรับปรุงขบวนการต่าง ๆ ในวัฏจักรเมื่อมีการวิเคราะห์ตั้งแต่ผลิตภัณฑ์เกิดจนถูกกำจัดทิ้ง เพื่อการอนุรักษ์แหล่งพลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.5.2 เป็นแนวทางสร้างความเข้าใจในการศึกษาปฏิบัติตามมาตรฐาน ISO14040-43

1.5.3 ชี้ให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในการเลือกซื้อใช้ผลิตภัณฑ์ที่อนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

1.5.4 เป็นต้นแบบในการวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตของประเทศไทย และสามารถนำไปสู่การวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในผลิตภัณฑ์ และกิจกรรมอื่น ๆ ได้ง่าย

1.6 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1.6.1 โครงการวิจัยนี้ได้เลือกพิจารณาผลิตภัณฑ์ประเภทตู้แช่เย็น ของบริษัทผลิตตู้เย็นพาณิชย์แห่งหนึ่งใน จ.สมุทรสาคร

1.6.2 ในการคำนวณ LCA ไม่พิจารณาในขั้นตอนของการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีการจัดการในเรื่องการรีไซเคิลขยะที่ดีพอ ทำให้การเก็บข้อมูลตัวเลขเป็นไปได้ยากมาก