

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ ความตระหนักของสาธารณชนต่อสภาพแวดล้อมเนื่องจากการดำเนินการของอุตสาหกรรมมีมากขึ้น เครื่องมือในการเลือกกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจึงเป็นที่ต้องการอย่างมากในสภาวะปัจจุบัน การประเมินค่าเพื่อทำการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างกระบวนการผลิตใดๆ หรือการเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทางการผลิตหรือเพื่อใช้ประโยชน์อื่น จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ จากตัวเลือกนั้นๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทั้งหมดในอดีต ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์มีไม่มากนัก เช่น ต้นทุน กำไร ค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นปัจจัยในการวิเคราะห์โดยพื้นฐาน แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มากขึ้นกว่าในอดีตที่ผ่านมา รวมทั้งการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตมากขึ้น ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความซับซ้อนยิ่งขึ้นเช่นกัน ดังนั้นปัจจัยที่ต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยพื้นฐานย่อมมีมากขึ้น รวมทั้งการวิเคราะห์กระบวนการผลิตจึงมีความยุ่งยากมากขึ้นตามลำดับ ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่ควรคำนึงเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน คือ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากปัญหาทางสิ่งแวดล้อมกำลังได้รับความสนใจอย่างมากดังที่ทราบกันอยู่ ดังนั้นหากปัญหาที่เกิดจากผู้ผลิตสามารถได้รับการแก้ไขได้เร็ว หรือผู้ผลิตสามารถเลือกใช้กระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าผู้ผลิตรายอื่น ผู้ผลิตรายนั้นจะสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ทางการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีต่อผลิตภัณฑ์ และตัวบริษัทผู้ผลิตด้วยเช่นกัน

วิธีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากผลิตภัณฑ์หรือจากกระบวนการผลิตที่ยอมรับและมีความเชื่อถือในวงกว้าง คือ การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment หรือ LCA) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์เป็นวิธีการประเมินผลกระทบของสิ่งแวดล้อมจากผลิตภัณฑ์ตลอดวงจรการทำงานนับตั้งแต่ขั้นเตรียมวัตถุดิบจนกระทั่งการกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสม การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ให้ถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการบริหารจัดการทรัพยากรทั้งทางด้านมวลและพลังงาน ดังนั้น โดยส่วนใหญ่แล้วการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์มักถูกใช้ในการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตหรือเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเลือกกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมมากที่สุด

การค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการในเรื่องของการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์นั้นมีตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 โดยเป็นเพียงเพื่อทำนายการเปลี่ยนแปลงประชากรที่เพิ่มขึ้นว่ามีผลกระทบต่อวัตถุดิบและพลังงานอย่างไร ต่อมาเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1970 มีการประมาณค่าราคาและผลที่มีต่อ

สิ่งแวดล้อม โดยเน้นไปที่แหล่งให้พลังงานเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาได้แก่ผลิตภัณฑ์ประเภทกระดาษ ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม และเหล็ก หลังจากนั้น การศึกษาในสาขานี้เริ่มมากขึ้นเมื่อเกิดความขาดแคลนของน้ำมันในปี ค.ศ. 1973-1975 โดยศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของวัตถุดิบที่ต้องการและขยะที่เกิดขึ้น หน่วยงานแรกที่เริ่มศึกษาอย่างจริงจังในปี ค.ศ.1974 คือ Battelle และระหว่างปี ค.ศ. 1980-1990 ความสนใจในการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ยังมีมากขึ้นเป็นทวีคูณ โดยเฉพาะในยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่น และได้มีการจัดตั้งองค์กรหลักในการวิเคราะห์อย่างจริงจังในเวลาต่อมา คือ สมาคมพิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและสารเคมี (Society of Toxicology and Chemistry หรือ SETAC) เมื่อเร็วๆ นี้ องค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Standard Organization หรือ ISO) ได้กำหนดระบบมาตรฐานในการจัดการที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม คือ ISO 14000 และอนุกรมที่ครอบคลุมถึงการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ คือ ISO 14040

สำหรับงานวิจัยนี้ ได้นำหลักการของการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์เพื่อประเมินผลกระทบของอุตสาหกรรมการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตเซลล์แบตเตอรี่แห่งที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คจากถ่านหินและจากเนฟธาเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกกระบวนการผลิตอะเซทิลีนแบล็คที่เหมาะสมทั้งด้านค่าใช้จ่ายของกระบวนการผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คเพื่อใช้ในการผลิตเซลล์แบตเตอรี่แห่งจากถ่านหินและจากเนฟธา
- เปรียบเทียบกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คเพื่อใช้ในการผลิตเซลล์แบตเตอรี่แห่งจากถ่านหินและจากเนฟธาเพื่อเลือกกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คที่เหมาะสมทั้งด้านค่าใช้จ่ายของกระบวนการผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์และการประมาณรายจ่ายตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- ศึกษากระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คเพื่อใช้ในการผลิตเซลล์แบตเตอรี่แห่ง โดยเปรียบเทียบระหว่างแหล่งวัตถุดิบเริ่มต้นมาจากเนฟธา กับแหล่งวัตถุดิบเริ่มต้นมาจากถ่านหิน โดยใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบล็คให้มีความเหมาะสมทั้งในแง่ของคุณภาพของผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

- นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปพิจารณาเลือกกระบวนการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบบที่ที่เหมาะสมในกรณีของการขยายกำลังการผลิตอะเซทิลีนคาร์บอนแบบที่



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย