

บทที่ 4

การวิจัย

4.1 การประเมินวัฏจักรชีวิต

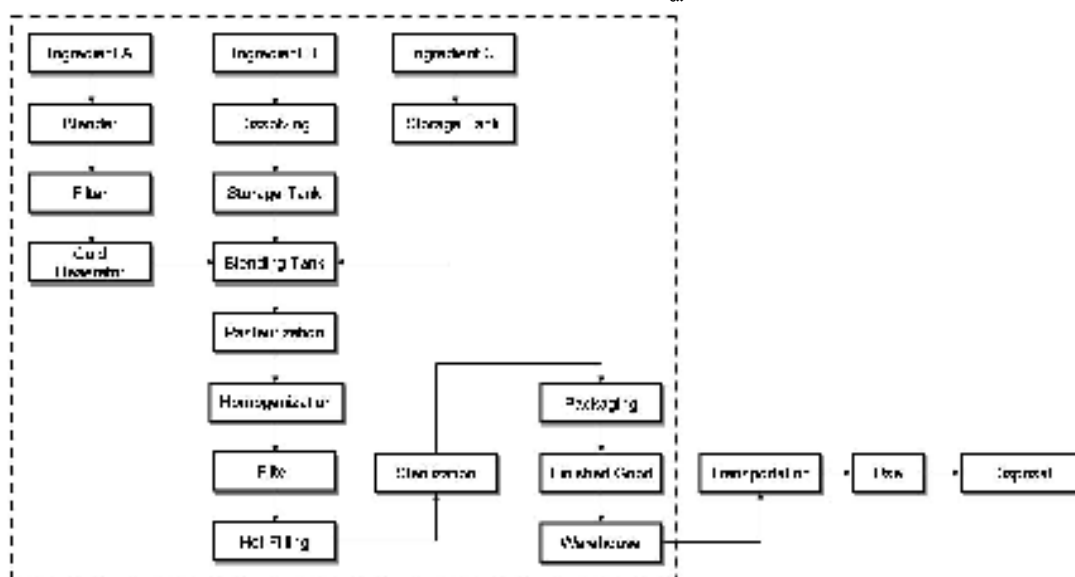
การประเมินวัฏจักรชีวิตได้ถูกนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้ขั้นตอนอ้างอิงจาก International Organization for Standards (ISO) 14040 ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตมีด้วยกัน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope)

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการประเมินวัฏจักรชีวิตของเครื่องดื่มกระป๋อง โดยจะเป็นการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้น้ำ พลังงาน และการเกิดของเสียจากการผลิต ซึ่งจะเน้นผลกระทบในด้านภาวะโลกร้อนเป็นหลัก

ขอบเขตในการประเมินวัฏจักรชีวิตถูกแสดงไว้ในภาพที่ 4.1-1 ด้านล่างซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิต และข้อมูลจำเพาะต่างๆล้วนเป็นข้อมูลที่เก็บได้จากภายในโรงงาน โดยที่บางส่วนจะอยู่นอกขอบเขตในการศึกษา เช่น การขนส่งไปยังผู้บริโภค ขั้นตอนการใช้ผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นการเน้นในด้านการปรับปรุงการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 4.1-1 ภาพแสดงขอบเขตในการประเมินวัฏจักรชีวิตเครื่องดื่มกระป๋อง



4.1.2 การวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory)

เก็บรวบรวมและคำนวณข้อมูลที่ได้จากกระบวนการต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการกำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา ขั้นตอนนี้รวมถึงการสร้างผังของระบบผลิตภัณฑ์ การคำนวณหาปริมาณของสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาถึงทรัพยากรและพลังงานที่ใช้หรือการปล่อยของเสียออกสู่อากาศ น้ำ และดิน โดยข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะเป็นข้อมูลที่เก็บโดยตรงจากโรงงานซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลจำเพาะ และด้วยข้อจำกัดในระยะเวลาในการทำการวิจัย ดังนั้นข้อมูลที่เป็นสารขาเข้าจากภายนอกโรงงาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จะถูกอ้างอิงมาจากรฐานข้อมูลของโปรแกรม SimaPro โดยที่ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4.1-1 ตารางแสดงแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินวัฏจักรชีวิต

ขั้นตอน / กิจกรรม	ข้อมูลเฉพาะ ของผลิตภัณฑ์	ข้อมูลทั่วไป	หมายเหตุ
การผลิตพลังงาน			
ไอน้ำ		•	S
ไฟฟ้า		•	S
ก๊าซธรรมชาติ		•	S
การผลิตวัตถุดิบ			
กระป๋อง		•	S
นมผง		•	S
น้ำตาล		•	S
นํ้ากาแฟสกัด		•	S
การผลิตเครื่องดื่มกระป๋อง	•		F
การขนส่ง			นอกขอบเขต
การใช้			นอกขอบเขต
การกำจัด			นอกขอบเขต

หมายเหตุ:

S ข้อมูลที่นำมาจากฐานข้อมูลของ SimaPro

F ข้อมูลที่ทำการเก็บ และจดบันทึกจากโรงงานโดยตรง

4.1.3 การประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Impact Assessment)

ทำการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลการใช้ทรัพยากร และการปล่อยของเสีย หรือสารเข้าและขาออกที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม โดยการประเมินผลกระทบเกี่ยวข้องกับประเด็นหลักๆ คือ การนิยามประเภท (Category definition) การจำแนกประเภท (Classification) การกำหนดบทบาท (Characterization) และการให้น้ำหนักแก่แต่ละประเภท (Weighting) ซึ่งได้นำเอาโปรแกรม SimaPro 7.1 ของบริษัท Pre Consultants โดยใช้วิธี Eco-indicator 99 เข้ามาใช้ในการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยที่งานวิจัยชิ้นนี้ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตเครื่องดื่มกระป๋อง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการกำหนดตัวแปรในการศึกษาข้อมูลทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ Acidification, Global Warming (GWP 100), Ozone Layer Depletion (ODP), และ Photochemical Oxidation เพื่อเป็นการหาว่าการผลิตเครื่องดื่มกระป๋องนั้นจะส่งผลกระทบในด้านใดมากที่สุด

2. ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากสารขาเข้า

หลังจากที่ทำการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตแล้วพบว่าส่งผลกระทบต่อด้านใดมากที่สุด จึงมาทำการประเมินผลกระทบจากสารขาเข้าว่าสารขาเข้าตัวไหนที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมนั้นๆมากที่สุด โดยเน้นที่ 4 ปัจจัยหลักคือ วัตถุดิบ การใช้น้ำ การใช้พลังงาน และการเกิดของเสีย

4.1.4 การแปลผล (Interpretation)

นำผลการศึกษามาวิเคราะห์เพื่อสรุปผล พิจารณาข้อจำกัด การให้ข้อเสนอแนะที่มาจากผลการทำการประเมินวัฏจักรชีวิต หรือการวิเคราะห์บัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม และทำรายงานสรุปการแปลผลการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของการศึกษา

4.2 ศึกษาหาแนวทางการแก้ไขเพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักเทคโนโลยีสะอาด

หลักจากที่ทำการประเมินวัฏจักรชีวิตแล้วจะทราบว่าจุดไหนที่จะต้องเน้น หรือให้ความสำคัญในการแก้ไขเป็นอันดับแรก โดยที่แนวทางการแก้ไขจะนำเอาหลักของเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาประยุกต์ใช้

4.3 ประเมินหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้หลักประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco-efficiency)

ทำการประเมินหาแนวทางการแก้ไขที่มีความเหมาะสมที่สุดทั้งในด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อม โดยการใช้หลักประสิทธิภาพเชิงนิเวศ (Eco-efficiency) ในงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้สมการที่เป็นสัดส่วนของเงินลงทุน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงตามสมการด้านล่างนี้

$$Eco - efficiency = \frac{Investment \quad Cost \quad (Baht)}{CO_2 \quad Reduction \quad (kg / Yr)} \quad \text{สมการที่ 4.3}$$