

บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

ในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงหลักการ และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (Carbon Footprint of Product: CFP) และวิธีการคัดกรองตัวแปรผลกระทบ (Screening LCA) เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ในระบบการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง สำหรับในบทนี้ จะแสดงแนวทางการดำเนินงานในการวิจัย โดยนำหลักการและทฤษฎีดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบในการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งรูปแบบการดำเนินงานจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ 1) การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้นในการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องด้วยวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ 2) การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เกิดขึ้นในการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องด้วยวิธีการคัดกรองตัวแปรผลกระทบ 3) การเปรียบเทียบผลการประเมินผลกระทบจากวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และวิธีการคัดกรองตัวแปร โดยการดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

3.1.1 เครื่องชั่งดิจิตอล

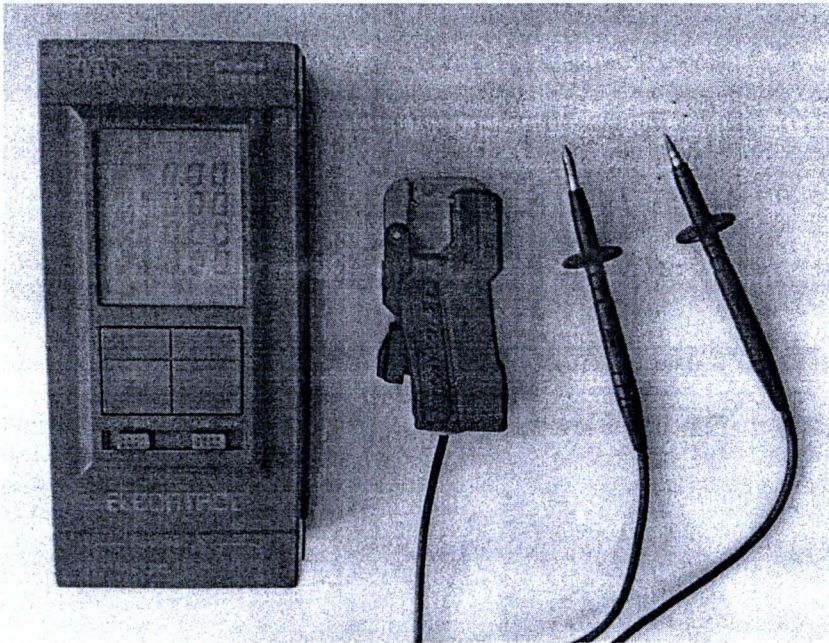
เครื่องชั่งดิจิตอล สำหรับการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ และสารเคมี แสดงดังรูป 3.1



รูป 3.1 เครื่องชั่งดิจิตอล

3.1.2 เครื่องมือตรวจวัดไฟฟ้า

เครื่องมือตรวจวัดไฟฟ้า สำหรับการวัดกำลังไฟฟ้าของเครื่องจักรในการบวนการผลิต ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง แสดงดังรูป 3.2



รูป 3.2 Nanovip Power Analyzer

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.2.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยภายใต้หัวข้อ การประเมินการรับอนุพันธุ์ของข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องด้วยวิธีการคัดกรองตัวแปร

3.2.2 ประสานงานขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานที่สนับสนุน และสถาบันต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล และจัดทำข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง

3.2.3 เก็บข้อมูลของแต่ละกิจกรรมทางด้านการใช้วัตถุดิบ สารเคมี พลังงาน และการปลดปล่อยมลพิษในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง โดยเริ่มตั้งแต่ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอน

การขนส่งมายังโรงงาน ขั้นตอนกระบวนการผลิต ขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนขนส่งไปยังท่าเรือ

3.2.4 จัดทำฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง โดยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลบนพื้นฐานการวิเคราะห์สมดุลมวล และสมดุลพลังงาน

3.2.5 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์

3.2.6 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร ด้วยวิธี ERPA

3.2.7 นำข้อมูลที่ได้ทั้ง 2 วิธี มาเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นระหว่างการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และวิธีการคัดกรองตัวแปรด้วยวิธี ERPA

3.2.8 สรุปผลการศึกษาวิจัย รวบรวมปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

3.2.9 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์ และการนำเสนอสรุปผลการศึกษาวิจัย

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยในการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เป็นการประเมินเพื่อวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นทั้งหมดของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

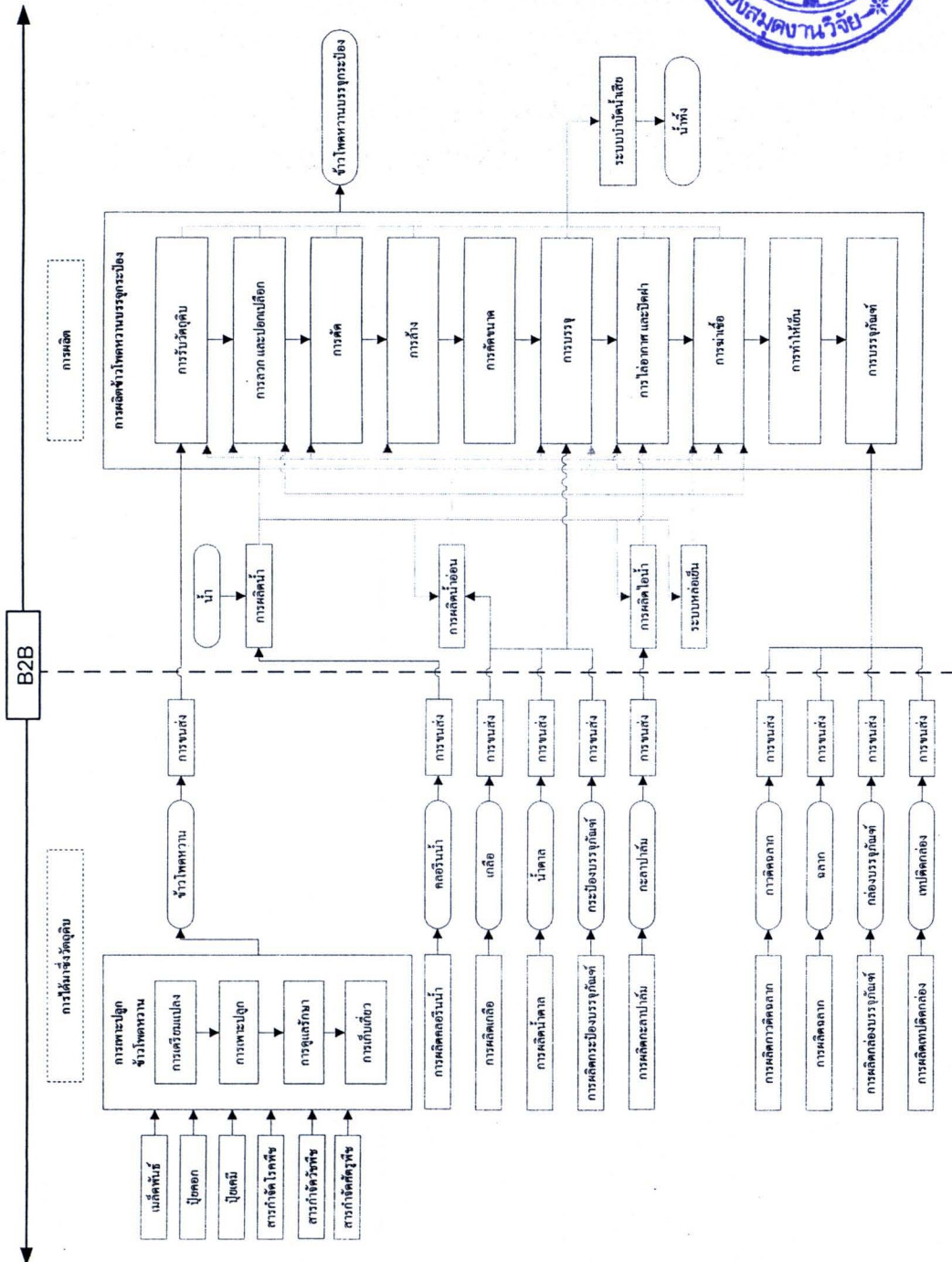
3.3.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope Definition)

3.3.1.1 การกำหนดเป้าหมาย

เพื่อทำการศึกษาระเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง

3.3.1.2 การกำหนดขอบเขต

ทำการศึกษากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ตั้งแต่ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ และขั้นตอนการผลิต ซึ่งจะเป็นการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามรูปแบบการประเมินแบบ Business-to-Business (B2B) โดยจะมีการจัดทำแผนผังการไหลของวัสดุ (ไม่ต้องระบุการไหลของพลังงาน) ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิต ภายใต้ขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยอ้างอิงตามข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งรายละเอียดดังรูป 3.3



รูป 3.3 จอเบตของระบบในการศึกษาการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง

จากรูป 3.3 ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ จะแสดงถึงภาพรวมของวัตถุดิบทุกตัวที่ใช้ในกระบวนการผลิต กรณีที่มีวัตถุดิบที่มีส่วนประกอบหลักเป็นผลผลิตทางการเกษตรจะต้องมีกระบวนการเตรียมดิน การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และจนถึงการขนส่งมายังโรงงานผลิตซึ่งเป็นขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ และขั้นตอนกระบวนการผลิต จะแสดงถึงภาพรวมในการบวนการผลิต การบรรจุผลิตภัณฑ์ การกำจัดของเสีย และการขนส่งภายในกระบวนการผลิต

- หน่วยหน้าที่ของการศึกษา

กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลของสารขาเข้าและสารขาออกจากกระบวนการที่ศึกษา ในงานวิจัยนี้หน่วยหน้าที่ของการศึกษา (Functional unit: FU) คือ ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง จำนวน 1 กระป๋อง ขนาด 12 ออนซ์

- ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์

สำหรับข้อกำหนดในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง จะทำตามข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก)

3.3.2 การจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory)

ในขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการจะทำการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใต้รอบการดำเนินการทาง LCA โดยจะมุ่งประเด็นการเก็บข้อมูลไปที่ การใช้ทรัพยากรและพลังงาน และกากของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบไปจนถึงกระบวนการผลิตในโรงงาน โดยทำการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม ของปี 2553 ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบไปด้วยข้อมูลที่เก็บได้จริงจากกระบวนการ (Primary data) และข้อมูลที่ได้จากการนำข้อมูลที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วมาใช้ (Secondary data) โดยสามารถจัดทำบัญชีรายการตามการจำแนกกระบวนการได้ดังนี้

3.3.2.1 บัญชีรายการในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ

การจัดทำบัญชีรายการในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ ประกอบด้วย 2 ส่วน ซึ่งประกอบไปด้วย 1) บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากร และ 2) บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งวัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากร โดยทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ดังแสดงในตาราง 3.1-3.2

ตาราง 3.1 บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้วัตถุดิบพลังงาน และทรัพยากรในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
การเพาะปลูกข้าวโพดหวาน	1) การเตรียมแปลง 2) การเพาะปลูก 3) การดูแลรักษา 4) การเก็บเกี่ยว	เมล็ดพันธุ์ สารเคมี ปุ๋ย พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง บรรจุภัณฑ์ กากของเสีย ฯลฯ
กระบวนการผลิต ข้าวโพดหวาน บรรจุกระป๋อง	1) การรับวัตถุดิบ 2) การลวก และปอกเปลือก 3) การตัด 4) การล้าง 5) การคัดขนาด 6) การบรรจุ 7) การไล่อากาศ และปิดฝา 8) การฆ่าเชื้อ 9) การทำให้เย็น 10) การบรรจุภัณฑ์ 11) ระบบสนับสนุน 12) ระบบซ่อมบำรุง	วัตถุดิบ สารเคมี น้ำมันเชื้อเพลิง บรรจุภัณฑ์

ตาราง 3.2 บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งวัตถุดิบพลังงาน และทรัพยากรในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
การขนส่งวัตถุดิบ มายังโรงงาน	1) การขนส่งข้าวโพดหวานจาก แหล่งพื้นเพาะปลูกของโรงงาน มายังโรงงาน 2) การขนส่งวัตถุดิบ สารเคมี น้ำมันเชื้อเพลิงจากโรงงานผลิต มายังโรงงาน	ปริมาณน้ำหนักวัตถุดิบต่อเที่ยว ประเภทรถบรรทุก และระยะทางการขนส่ง

3.3.2.2 บัญชีรายการในขั้นตอนการผลิต

การจัดทำบัญชีรายการในขั้นตอนการผลิต ประกอบด้วย 2 ส่วน ซึ่งประกอบไปด้วย 1) บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากร และ 2) บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งวัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากร โดยทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ดังแสดงในตาราง 3.3-3.4

ตาราง 3.3 บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรในขั้นตอนการผลิต

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
กระบวนการผลิต ข้าวโพดหวาน บรรจุกระป๋อง	1) การรับวัตถุดิบ 2) การลวก และปอกเปลือก 3) การตัด 4) การล้าง 5) การคัดขนาด 6) การบรรจุ 7) การไล่อากาศ และปิดฝา 8) การฆ่าเชื้อ 9) การทำให้เย็น 10) การบรรจุภัณฑ์ 11) ระบบสนับสนุน 12) ระบบซ่อมบำรุง	พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง กากของเสีย หน่วยสนับสนุน

ตาราง 3.4 บัญชีรายการเก็บข้อมูลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งวัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรในขั้นตอนการผลิต

กระบวนการหลัก	กระบวนการย่อย	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
การขนส่งวัตถุดิบ มายังโรงงาน	1) การขนส่งของเสียจากโรงงานไปยังจุดการจัดการของเสีย	ปริมาณน้ำหนัวัตถุดิบต่อเที่ยว ประเภทรถบรรทุก และระยะทาง การขนส่ง

3.3.3 การประเมินผลกระทบ (Impact Assessment)

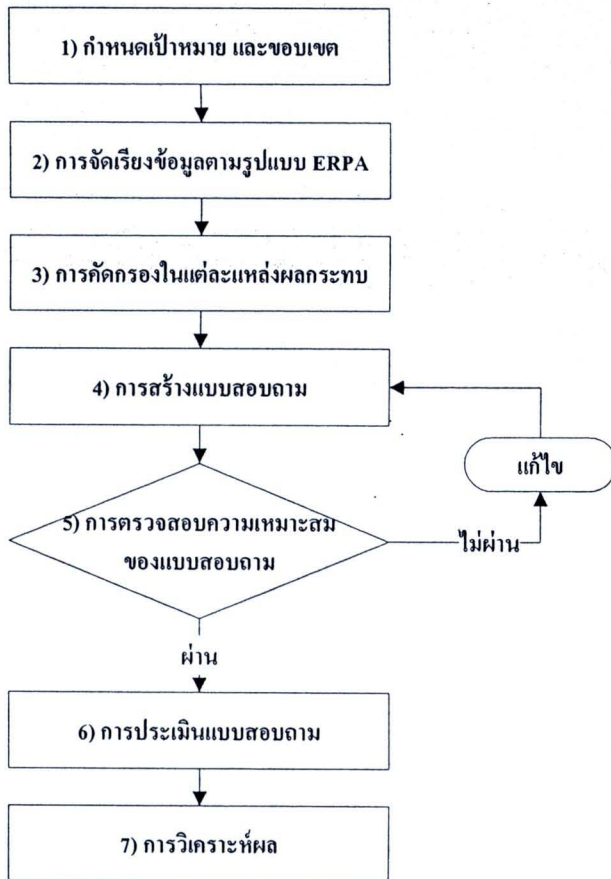
เมื่อได้ข้อมูลจากการจัดทำบัญชีรายการแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง โดยอาศัยหลักการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งคำนวณออกมาในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบ (CO₂-eq)

3.3.4 การแปลผล (Interpretation)

เป็นการแปลผลจากขั้นตอนของการประเมินผลกระทบ ทำให้ทราบถึงแนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยสามารถชี้ชัดลงไปได้อย่างชัดเจนถึงกระบวนการที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และควรมีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง ณ จุดนั้น ๆ เพื่อให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัยในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร

การวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง โดยอาศัยหลักการการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี Environmentally Responsible Product Assessment Matrix ที่เรียกว่า ERPA Method ซึ่งจะดำเนินการประเมินผลกระทบตามกรอบการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) แสดงดังรูป 3.4 โดยขั้นตอนการประเมินจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล 3) การสร้างและประเมินแบบสอบถาม และ 4) วิเคราะห์ผล ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการดังต่อไปนี้



รูป 3.4 ขั้นตอนการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร

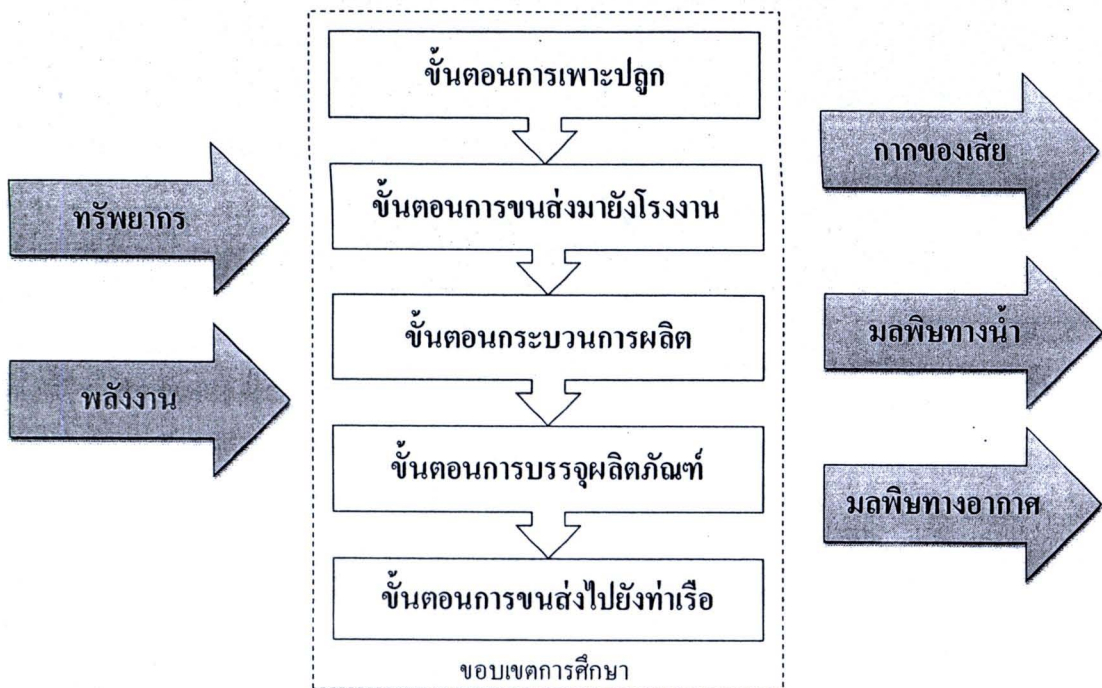
3.4.1 การกำหนดเป้าหมาย และขอบเขต

3.4.1.1 การกำหนดเป้าหมาย

เพื่อทำการศึกษาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร

3.4.1.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษา

การศึกษาการประเมินประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร จะทำการเก็บข้อมูลทรัพยากร พลังงาน กากของเสีย มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการขนส่งมายังโรงงาน ขั้นตอนกระบวนการผลิต ขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนการขนส่งไปยังท่าเรือ แสดงดังรูป 3.3



รูป 3.5 ขอบเขตของระบบในการศึกษาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์
ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร

โดยในแต่ละขั้นตอนจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชนิดและปริมาณการใช้ทรัพยากร พลังงาน กากของเสีย และมลพิษที่เกิดขึ้นแต่ละกระบวนการรวมถึงการจัดการกากของเสีย และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น สำหรับหน่วยการทำงาน (Functional unit) ในการศึกษาประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบวิธีการคัดกรองตัวแปร จะทำการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง 1 กระป๋อง ขนาด 12 ออนซ์

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดทำบัญชีรายการจะทำการเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายใต้กรอบการดำเนินการทาง LCA โดยจะมุ่งประเด็นการเก็บข้อมูล และจัดประเภทข้อมูลที่ต้องการจัดทำบัญชีรายการตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) ข้อมูลด้านชนิดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ 2) ข้อมูลด้านชนิดและปริมาณของการใช้พลังงานในแต่ละกระบวนการ 3) ข้อมูลด้านกากของเสียที่เกิดจากกระบวนการ 4) ข้อมูลด้านมลพิษทางน้ำที่เกิดจากกระบวนการ 5) ข้อมูลด้านมลพิษทางอากาศที่เกิด

จากกระบวนการ โดยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการขนส่งมายังโรงงาน ขั้นตอนกระบวนการผลิต ขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนการขนส่งไปยังท่าเรือ โดยข้อมูลทั้งหมดที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลที่เก็บจริง (Primary data) ในโรงงานผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง และสามารถจัดทำบัญชีรายการการจัดเรียงข้อมูล และคัดเลือกสารในรูปแบบการคัดกรองตัวแปร (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง)

3.4.3 การสร้าง และประเมินแบบสอบถาม

3.4.3.1 การสร้างแบบสอบถาม

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้แบบประเมินที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Graedel (1998) และบูรณาการร่วมกัน โดยทำการเก็บข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม อ้างอิงข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) กรมควบคุมมลพิษ และกรมวิชาการเกษตรภายใต้แนวคิดของการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) โดยจะนำมาประยุกต์ให้เข้ากับแบบประเมินเพื่อสอบถาม และทำการสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับทฤษฎีการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่ายด้วยวิธี ERPA ในบทที่ 2 โดยจะทำการสร้างแบบสอบถามออกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ 1) ประเด็นแนวโน้มที่ทำให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และ 2) ปัจจัยผลกระทบด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.4.3.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถาม

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสอบถามในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในรูปแบบการคัดกรองตัวแปรให้ครบถ้วนในเนื้อหา และประเด็นที่สนใจสำหรับการสร้างแบบสอบถามในงานวิจัยนี้

3.4.3.3 การประเมินแบบสอบถาม

สำหรับกลุ่มประชากรเป้าหมายในการตอบแบบสอบถามเพื่อการประเมินแบบสอบถามเพื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มเกษตรกรชาวไร่ข้าวโพดหวาน และพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งเป็นกลุ่มของผู้ก่อผลกระทบโดยตรง จะเป็นผู้ประเมินแบบสอบถามในประเด็นแนวโน้มที่ทำให้เกิดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และ 2) กลุ่มบุคคลทั่วไปซึ่งเป็นกลุ่มของผู้ไม่ได้ก่อผลกระทบ จะเป็นผู้ประเมินแบบสอบถามในประเด็นปัจจัยผลกระทบด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จากกลุ่มตัวอย่างประชากร 400 คน ประกอบด้วยกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพอาจารย์/นักวิชาการ นักเรียน/นักศึกษา เกษตรกร พนักงานหน่วยงานเอกชน และอาชีพอื่นๆ โดยอาศัยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิจัยจากตารางการกำหนดกลุ่มตัวอย่างของทาโร ยามาเน่ (Yamane, 1973) เป็นตารางที่ใช้หาขนาดของกลุ่ม

ตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร โดยคาดว่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร และที่ความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของประชาชน ในการวิจัยจำนวน 400 คน

3.4.4 การวิเคราะห์ผล

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินแบบสอบถามจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ซึ่งในการศึกษานี้จะวิเคราะห์หาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องโดยอาศัยทฤษฎีการประเมินวัฏจักรชีวิตอย่างง่ายด้วยวิธี ERPA ในบทที่ 2 เพื่อให้ได้ค่าค่าตัวแปรคงที่ด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (M_{ij}) และผลรวมของค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่งผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เรียกว่า ค่าความรับผิดชอบของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Responsibility; R_{GHG}) ซึ่งจะทำให้ทราบค่าความรับผิดชอบของก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง และทราบว่าขั้นตอนไหนมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด (ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

3.5 วิธีการเปรียบเทียบผลที่ได้จากวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์และวิธีการคัดกรองตัวแปร

หลังจากการวิเคราะห์ผลกระทบด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และวิธีการคัดกรองตัวแปรแล้ว จะทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งสองวิธี โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) ได้แก่

1) จุดแข็ง (Strengths) หมายถึง จุดเด่นของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบกับวิธีการคัดกรองตัวแปร

2) จุดอ่อน (Weaknesses) หมายถึง ปัญหาหรือข้อบกพร่องในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องจากวิธีการคัดกรองตัวแปรเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์

3) โอกาส (Opportunities) หมายถึง โอกาสหรือความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการคัดกรองตัวแปรไปใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องไปใช้ในผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4) อุปสรรค (Threats) หมายถึง ข้อจำกัดในการนำวิธีการคัดกรองตัวแปรไปใช้ในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง