

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง ได้ผลงานวิจัยเป็นต้นแบบฐานข้อมูลที่มีเมนูการใช้งาน 8 เมนู ออกแบบให้สะดวกกับใช้งานและแสดงผลทางออนไลน์บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือเป็นหลัก ซึ่งช่วยเติมเต็มช่องว่างงานวิจัยที่ยังขาดแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าเกษตรในรูปแบบของฐานข้อมูลที่ใช้ใช้งานง่ายและเป็นประโยชน์โดยตรงต่อเกษตรกร ผู้ผลิตสินค้า และผู้ประกอบการเจ้าของสินค้ากลุ่มต่าง ๆ เพราะสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีโครงสร้างและราคาเหมาะสมให้กับสินค้าของตน/กลุ่มได้สะดวกและรวดเร็วด้วยตนเอง

ประเด็นสำคัญที่นำเสนอในบทที่ 5 มี 3 ส่วน คือ สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

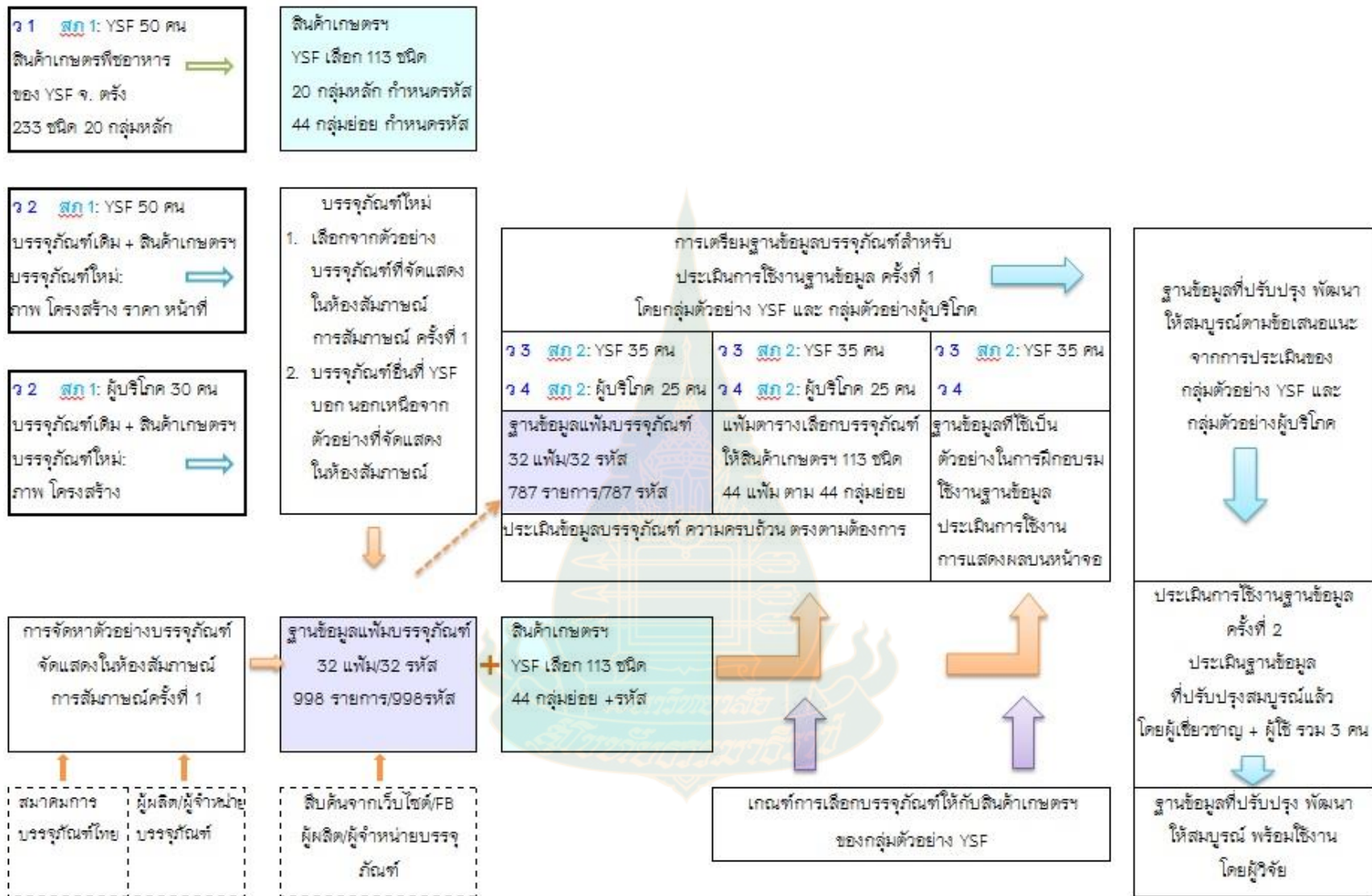
- 1) การศึกษาลักษณะของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง หลังเก็บเกี่ยวและก่อนบรรจุ (วัตถุประสงค์การวิจัย ข้อ 1 เพื่อศึกษาลักษณะของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง หลังเก็บเกี่ยวและก่อนบรรจุ)
- 2) การศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในท้องตลาด บรรจุภัณฑ์เดิม และความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง (วัตถุประสงค์การวิจัย ข้อ 2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในท้องตลาด บรรจุภัณฑ์เดิม และความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง)
- 3) การพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF กลุ่ม จังหวัดตรัง ที่จัดทำเป็นฐานข้อมูล (วัตถุประสงค์การวิจัย ข้อ 3 เพื่อพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูล)
- 4) การประเมินการใช้งานต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง ที่จัดทำเป็นฐานข้อมูล (วัตถุประสงค์การวิจัย ข้อ 4 เพื่อประเมินการใช้งานต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูล)

กลุ่มตัวอย่าง การวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่าง YSF ที่เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง ให้สัมภาษณ์รอบที่ 1 จำนวน 50 คน รอบที่ 2 จำนวน 35 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค ที่เป็นผู้ซื้อสินค้าของ YSF จังหวัดตรังเป็นประจำ ให้สัมภาษณ์รอบที่ 1 จำนวน 30 คน รอบที่ 2 จำนวน 25 คน

เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์เชิงลึก 4 ชุด ดังนี้ 1) แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง YSF กับ 2) แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค ก่อนพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์ฯ และ 3) แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง YSF และ 4) แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค หลังพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สรุปดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ภาพรวมขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กระบวนการจัดทำฐานข้อมูล จากขั้นตอนการดำเนินการวิจัยข้างต้นสรุปเป็นแผนภาพกระบวนการจัดทำฐานข้อมูลที่เข้าใจง่ายขึ้น ประกอบด้วยการจัดการข้อมูลขาเข้า 4 ส่วน ส่งเข้ากระบวนการจัดทำฐานข้อมูล 2 กระบวนการ เพื่อแปลงสภาพข้อมูลขาเข้าให้เป็นข้อมูลขาออก ได้แก่ บรรจุกฎเกณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าเกษตรฯ ของกลุ่มตัวอย่าง YSF และต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาและจัดทำให้สมบูรณ์ พร้อมใช้งาน ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 กระบวนการจัดทำฐานข้อมูล

ผลการวิจัย สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เป็น 6 ตอน ดังนี้

1) ผลการวิจัยด้านลักษณะของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง หลังเก็บเกี่ยวและก่อนบรรจุ (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1)

สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF มี 113 ชนิด มีลักษณะเป็นพืชผักผลไม้สด 57 ชนิด ในกลุ่มผัก ผลไม้ เห็ด สาหร่ายพวงอุ้งน ซึ่งมีการล้าง ตัดแต่ง คัดแยก ก่อนบรรจุ และผลิตภัณฑ์แปรรูป 56 ชนิด ที่ใช้วิธีการแปรรูปอาหารก่อนบรรจุ ดังนี้ ดอก ต้ม อบแห้ง แช่อิ่ม แช่แข็ง คั้น ทอด ลี ปั่น ต้ม คั่ว นึ่ง หรือ อบ ทั้งนี้การปลูก การผลิต หรือแปรรูปสินค้าเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง YSF ส่วนใหญ่ (38 คน คิดเป็นร้อยละ 76) ยังไม่มีมาตรฐานรับรอง ส่วนใหญ่ขายตามตลาดนัด และช่องทางการขายใหม่ที่ต้องการขยายตลาด คือ ตลาดกรีน และตลาดคนรักสุขภาพ

สินค้า 113 ชนิดนี้มีการจำแนกเป็น 20 กลุ่มหลัก และ 44 กลุ่มย่อย กลุ่มที่มีลักษณะเป็นพืชผักผลไม้สด อยู่ในกลุ่มหลัก 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1, 2, 3, 7, 10, 18, 19 กลุ่มที่เหลือ 13 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20 เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป กลุ่มตัวอย่าง YSF ส่วนใหญ่ปลูกและผลิตสินค้ากลุ่มที่ 1 ผัก: รูปทรงยาว กินใบ ต้น ยอด มากที่สุด มีจำนวน 18 คน (ร้อยละ 36)

ในการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูล มีการกำหนดรหัสให้กับกลุ่มสินค้าหลักและรหัสประจำสินค้า 113 ชนิด ส่วนสินค้า 44 กลุ่มย่อยไม่มีรหัส แต่ได้จำแนกตามลักษณะ รูปทรง ขนาด และความแข็งแรงของเปลือก/ผิวสินค้าเพื่อใช้ในการเลือกบรรจุกฎเกณฑ์

2) ผลการวิจัยด้านลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในท้องตลาด บรรจุภัณฑ์เดิม และความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2)

ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในท้องตลาด การสำรวจและเลือกบรรจุภัณฑ์ในท้องตลาดสำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF ได้ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ 998 รายการที่จัดทำเป็นตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์ 998 ตารางในแฟ้มรายการบรรจุภัณฑ์ แล้วนำมาปรับปรุงโดยรวมบางรายการเข้าด้วยกันเหลือ 787 รายการ ที่แบ่งกลุ่มเป็น 32 โครงสร้างตามรูปทรงหลัก 15 รูปทรงและวัสดุหลัก 6 ประเภท ในการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูล มีการกำหนดรหัสให้กับกลุ่มบรรจุภัณฑ์จำนวน 32 รหัสและรายการบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาเป็นตารางรหัสบรรจุภัณฑ์จำนวน 787 รหัส (ตาราง) แบ่งตามกลุ่มบรรจุภัณฑ์ แต่ละกลุ่มมีจำนวนรหัส (ตาราง) แตกต่างกัน

บรรจุภัณฑ์เดิมและความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่ บรรจุภัณฑ์เดิมที่กลุ่มตัวอย่าง YSF ใช้ มี 19 กลุ่มตามโครงสร้าง และบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ต้องการ มี 25 กลุ่มตามโครงสร้าง บรรจุภัณฑ์เดิมที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคเลือกจากตัวอย่างบรรจุภัณฑ์และให้ข้อมูลเพิ่มเติมมี 17 กลุ่มตามโครงสร้างและบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ต้องการมี 25 กลุ่มตามโครงสร้าง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเลือกบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ต้องการรวมกันเป็นจำนวน 28 กลุ่ม โดยเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ในกลุ่มถุงพลาสติกมากที่สุด กลุ่มตัวอย่างทั้งสองต้องการใช้ทั้งบรรจุภัณฑ์ใหม่และบรรจุภัณฑ์เดิม

กลุ่มตัวอย่าง YSF พึงพอใจต่อหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ใน 3 ด้าน ได้แก่ บรรจุรวบรวมสินค้า ยืดอายุสินค้า และใช้งานสะดวก พบว่าพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ใหม่มากกว่าบรรจุภัณฑ์เดิมทั้ง 3 ด้าน

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องใช้บรรจุภัณฑ์ว่าเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของสินค้า ความสะดวกในการใช้งาน และภาพลักษณ์ที่ดีของสินค้าเมื่อใส่ในบรรจุภัณฑ์ บางรายให้เหตุผลที่ไม่จำเป็นต้องใช้บรรจุภัณฑ์ ดังนี้ ซื้อมาไปรับประทานเลย ไม่เก็บนาน ซื้อมาโดยไม่ต้องจ่ายเพิ่มในส่วนราคาบรรจุภัณฑ์ และช่วยลดปริมาณขยะจากบรรจุภัณฑ์

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคต้องการใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ใหม่แทนบรรจุภัณฑ์เดิมที่มีปัญหาในด้านไม่คุ้มครองสินค้า ไม่คงคุณภาพสินค้า เกิดปัญหาฝ้าไอน้ำที่ทำให้มองเห็นสินค้าไม่ชัดเจน และไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่ใส เพราะมองเห็นสินค้า เกิดการรับรู้ที่นำมาสู่การตัดสินใจซื้อหรือไม่ซื้อสินค้า

ราคาบรรจุภัณฑ์ใหม่ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับราคาของกลุ่มตัวอย่าง YSF สามารถลงทุนซื้อได้ ในช่วง 0.50-30 บาท ราคาที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคสามารถจ่ายได้เมื่อซื้อพร้อมสินค้า อยู่ในช่วง 0.35-35 บาท ซึ่งไม่เกินราคาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับราคาสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF ที่ได้จากการวิเคราะห์ ดังนี้ ราคาบรรจุภัณฑ์ทั่วไปอยู่ในช่วง 1-25 บาท ราคาบรรจุภัณฑ์เพิ่มมูลค่าอยู่ในช่วง 1.50- 62.50 บาท

3) ผลการวิจัยด้านการพัฒนาฐานข้อมูลทดลองใช้และการประเมินการใช้งาน (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 และ ข้อที่ 4)

การพัฒนาฐานข้อมูลทดลองใช้ เพื่อใช้สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง นำผลประเมินข้อมูลบรรจุภัณฑ์จากการสัมภาษณ์ว่ามีครบถ้วนตรงตามความต้องการหรือไม่ จัดทำเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

(1) แฟ้มรายการบรรจุภัณฑ์ เป็นตารางรายการบรรจุภัณฑ์ 998 ตาราง มีข้อมูลหลักเป็นโครงสร้างและราคาของบรรจุภัณฑ์ แบ่งเป็น 32 กลุ่มตามโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

(2) ฐานข้อมูลทดลองใช้สำหรับเป็นตัวอย่างในการฝึกอบรมการใช้งานทางออนไลน์ เพื่อใช้สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง YSF พร้อมประเมินการใช้งาน จัดทำพร้อมคู่มือการใช้งานสำหรับการฝึกใช้งานทางออนไลน์

(3) แฟ้มตารางเลือกบรรจุภัณฑ์ให้กับสินค้าเกษตรฯ จำนวน 44 แฟ้ม แบ่งตามกลุ่มย่อยของสินค้า การประเมินการใช้งานฐานข้อมูลทดลองใช้ (ประเมินการใช้งานครั้งที่ 1) ผลประเมินสรุปได้ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่าง YSF มีความพึงพอใจต่อฐานข้อมูลทดลองใช้ทั้งสามรูปแบบในระดับมาก ทั้งในด้านการออกแบบ การใช้งาน การใช้ประโยชน์ และโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยโครงสร้างที่เกษตรกรรุ่นใหม่พึงพอใจมีความสัมพันธ์กับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ ดังนี้ บรรจุรวบรวมสินค้า ยืดอายุสินค้า และใช้งานสะดวก และเห็นว่าข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่มากเพียงพอต่อการตัดสินใจเลือกใช้บรรจุภัณฑ์แล้ว รวมทั้งเสนอแนะให้ปรับปรุงฐานข้อมูลทดลองใช้เพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบฐานข้อมูลในด้านต่อไปนี้ (1) การใช้งานฐานข้อมูลและการแสดงผลบนหน้าจอ (2) จำนวนและข้อมูลบรรจุภัณฑ์ในรายการบรรจุภัณฑ์ (3) ตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์และตารางเลือกบรรจุภัณฑ์ (4) เมนูการใช้งาน

- กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค ประเมินการใช้งานฐานข้อมูลทดลองใช้ที่เป็นแฟ้มรายการบรรจุภัณฑ์และแฟ้มตารางเลือกบรรจุภัณฑ์ให้กับสินค้าเกษตรฯ ในด้านการรับรู้และการตัดสินใจซื้อสินค้าที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคลือเลือกจากแฟ้ม พบว่า โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ทำให้เกิดการรับรู้และการตัดสินใจซื้อ ได้แก่ โครงสร้างที่มองเห็นสินค้าได้ชัดเจน ใช้งานสะดวก ผนมรักษา/คุ้มครองสินค้า ปลอดภัยต่อสุขภาพ สวย แปลก ดูแตกต่าง เพิ่มมูลค่าให้สินค้า ย่อยสลายได้ กำจัดทิ้งง่าย และใช้ประมาณราคาบรรจุภัณฑ์ที่ต้องจ่ายรวมกับสินค้าได้ ซึ่งส่วนใหญ่สัมพันธ์กับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ด้านการบรรจุสินค้า คุ้มครองสินค้า และการสื่อสารถึงตัวสินค้า

4) ผลการวิจัยด้านการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลจากการปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลทดลองใช้ตามผลการประเมินการใช้งาน ครั้งที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่าง (ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3)

การปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลจากการปรับปรุงฐานข้อมูลทดลองใช้ตามผลการประเมินการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง YSF และกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน และได้ผลสรุปดังนี้

1) จัดการข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลทดลองใช้ให้เป็นต้นแบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ ดังนี้

- ปรับปรุงให้มีข้อมูลบรรจุภัณฑ์เพิ่มเติมตามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง จากตารางข้อมูลบรรจุภัณฑ์ 998 รายการที่รวบรวมได้ แสดงผลเป็นตารางแนวนอน นำมาปรับปรุงและจัดทำใหม่เป็นตารางรหัสบรรจุภัณฑ์จำนวน 787 รหัส (ตาราง) แบ่งตามกลุ่มบรรจุภัณฑ์ 32 กลุ่มซึ่งกำหนดเป็น 32 รหัส ที่แสดงผลในแนวตั้ง ซึ่งสะดวกกับการใช้งานแบบเลื่อนขึ้นลงบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือมากกว่าตารางแนวนอน

- ปรับปรุงด้านการใช้งานฐานข้อมูล การเรียงเมนู และการแสดงผลบนหน้าจอที่เปลี่ยนเป็นภาพไอคอนและภาพถ่ายแทนข้อความเพื่อให้หน้าจอสวยงาม สื่อสารกับผู้ใช้ได้รวดเร็วและเข้าใจง่ายขึ้น-

- ปรับปรุงและการพัฒนาเมนูต่าง ๆ ของฐานข้อมูล ได้แก่ ปรับปรุงเมนูการใช้งานฐานข้อมูลจากเดิมที่มีจำนวน 4 เมนู คือ เมนู ① ค้นหาสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร เมนู ② กลุ่มสินค้าเกษตร เมนู ③ รูปทรงหลักและวัสดุหลักของบรรจุภัณฑ์ และ เมนู ④ คุณสมบัติวัสดุรองของบรรจุภัณฑ์ และการพัฒนาเมนูใหม่เพิ่มขึ้นรวมเป็น 8 เมนู ดังนี้

เมนู ① (เมนูหลัก) สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร (ปรับปรุงจากเมนูเดิม คือ เมนู ① และเมนู ②) เป็นเมนูเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมให้กับสินค้า 113 ชนิด ที่แบ่งเป็น 20 กลุ่มหลัก และ 44 กลุ่มย่อย โดยเลือกจากตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ 787 ตาราง ที่แบ่งเป็น 32 กลุ่ม แต่ละตารางมีข้อมูลโครงสร้าง ราคา และภาพของบรรจุภัณฑ์ตามที่กลุ่มตัวอย่าง YSF และผู้บริโภคต้องการ เกณฑ์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ คือ โครงสร้างและราคาของบรรจุภัณฑ์

เมนู ② คำแนะนำการใช้งานฐานข้อมูล (เมนูใหม่)

เมนู ③ นิยามศัพท์ที่ใช้จำแนกกลุ่มบรรจุภัณฑ์ (เมนูใหม่)

เมนู ④ ตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ในแต่ละกลุ่มบรรจุภัณฑ์ (ปรับปรุงจากเมนูเดิม คือ เมนู ③)

เมนู ⑤ สมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ (ปรับปรุงจากเมนูเดิม คือ เมนู ③ และ เมนู ④)

เมนู ⑥ เกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร (เมนูใหม่)

เมนู ⑦ สถานะการเก็บรักษาสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร (เมนูใหม่)

เมนู ⑧ รายชื่อผู้ผลิตและจำหน่ายบรรจุภัณฑ์ (เมนูใหม่)

2) จัดทำแผนผังความคิดของฐานข้อมูล โดยแสดงความเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูเสริม ในเมนูหลักแสดงความเชื่อมโยงระหว่างสินค้าเกษตรฯ กลุ่มบรรจุภัณฑ์ ตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ เกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรฯ และตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ที่เลือกให้กับสินค้าเกษตรฯ ตามเกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ฯ ในเมนู ⑥ และแสดงลำดับเมนูเสริมตั้งแต่เมนู ② ถึง เมนู ⑧ โดยเมนู ④ เชื่อมโยงกับกลุ่มบรรจุภัณฑ์และตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ในเมนู ①

3) การออกแบบฐานข้อมูล สรุปได้ดังนี้





- ภาษาโปรแกรม/เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาชุดคำสั่ง (Source code) ได้แก่ ASP (Active Server Page), HTML (Hyper Text Markup Language), JavaScript, CSS (Cascading Style Sheets และ ภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ SQL (Structured Query Language)
- เครื่องมือ (Tools) ที่ใช้ในการพัฒนาชุดคำสั่ง (Source code) ได้แก่ โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้ในการจัดการไฟล์ภาพต่างๆ ได้แก่ โปรแกรม Adobe Photoshop
- ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System) ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ Microsoft Access
- การออกแบบระบบ ดำเนินการเกี่ยวกับ (1) ตัวแบบ Entity Relationship (Entity Relationship Model) (2) การออกแบบฐานข้อมูล (Database design) (3) โครงสร้างตารางข้อมูล (4) การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI : User Interface) และ (5) พังเว็บไซต์ (Site Map)

4) ปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ ดำเนินการโดยการปรับแก้เมนูใช้งานเดิม สร้างเมนูใหม่ และออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลตามข้อ 1) 2) และ 3) ด้วยโปรแกรม Microsoft Access ที่ถูกลิขสิทธิ์และติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานฐานข้อมูลนี้ผ่านทางหน้าเว็บฐานข้อมูล <https://www.stou.ac.th/offices/ysf/index.asp> และทาง QR code นี้



5) ผลการวิจัยด้านการประเมินการใช้งานต้นแบบฐานข้อมูลซึ่งปรับปรุงและพัฒนาจากฐานข้อมูลทดลองใช้ตามผลประเมินการใช้งาน ครั้งที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน 3 คน (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4) สรุปได้ดังนี้



1) ผู้ประเมินพึงพอใจต่อความครบถ้วนของข้อมูลบรรจุภัณฑ์ การนำไปใช้ประโยชน์ และการแสดงผลหน้าเว็บในภาพรวม ที่การออกแบบให้ทุกเมนูมีการสื่อสารด้วยภาพไอคอน เพื่อให้ใช้งานง่ายและเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว



2) ปรับปรุง (1) การแสดงผลของหน้าจอแรกให้เป็นหน้าที่บอกชื่อฐานข้อมูลและชื่อการวิจัย (2) เพิ่มหน้าจอที่ 2 ให้เป็นหน้าจอที่เลือกเมนูต่าง ๆ ที่เป็นการเลือกจากภาพ นอกเหนือจากการเลือก  ที่แสดงผลเมนูเป็นข้อความ ซึ่งผู้ใช้ส่วนหนึ่งไม่เข้าใจการสื่อสารด้วย  และ (3) ออกแบบหน้าแรกของเมนู  และ  ไม่ให้มีพื้นที่หน้าจอว่างมากเกินไป

6) ผลการวิจัยด้านการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลเป็นต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่มีความสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน ทั้งในส่วนการแสดงผลหน้าจอและเมนูใช้งาน 8 เมนู (วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3)

ข้อเสนอแนะที่ได้จากประเมินการใช้งานต้นแบบฐานข้อมูลโดยกลุ่มตัวอย่าง YSF กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภครวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ 3 คน นำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ขึ้น สรุปได้ดังนี้

1) การแสดงผลหน้าจอแรก ออกแบบใหม่ให้เป็นหน้าที่ใส่ชื่อฐานข้อมูลและชื่อการวิจัย

2) การแสดงผลและการใช้งานหน้าเมนู  หน้าหลัก สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร ปรับปรุงให้แสดงผลพร้อมกันเป็นภาพไอคอนที่จัดทำใหม่ทั้ง 8 เมนู เพื่อเพิ่มความสวยงาม น่าสนใจ ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย มองเห็นทุกเมนูพร้อมกันบนหน้าจอเดียว และเลือกเมนูได้สะดวก ทั้งนี้ยังคงการเลือกเมนูจากภาพไอคอน  ไว้เป็นทางเลือก

3) การแสดงผลและการใช้งานหน้าเมนู  ถึง  ส่วนใหญ่คงเดิมตามต้นแบบฐานข้อมูลที่ปรับปรุงและพัฒนาแล้วตามข้อ 1.3.4 แต่ปรับปรุงให้แสดงผลเป็นภาพไอคอนมากขึ้น ส่วนที่ดำเนินการเพิ่มเติม คือ จัดทำภาพไอคอนใหม่เพื่อไม่มีปัญหาด้านลิขสิทธิ์ ตรวจสอบเนื้อหา การแสดงผล ปรับแก้ให้ถูกต้อง และเพิ่มข้อมูลบางส่วน

2. อภิปรายผล

การพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง ที่พัฒนาและจัดทำเป็นฐานข้อมูลนี้ อาศัยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม YSF ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักที่จะใช้ประโยชน์โดยตรงจากต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ซึ่งต้องเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้ตรงกับที่ผู้บริโภคสนใจ เพื่อให้ขายสินค้าได้ และกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นผู้ซื้อสินค้า ซึ่งให้ข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่สนใจและยอมจ่ายค่าบรรจุภัณฑ์รวมกับราคาสินค้าที่ซื้อ รวมทั้งข้อพิจารณาอื่น ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

ประกอบด้วย ดังนั้น ในต้นแบบฐานข้อมูลจึงมีข้อมูลบรรจุภัณฑ์และข้อมูลอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่างทั้ง YSF และผู้บริโภครวม ซึ่งอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยในประเด็นต่อไปนี้

2.1 ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่เป็นพืชผักผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูป มีลักษณะและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 ลักษณะของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่เป็นพืชผักผลไม้สด สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF มีลักษณะเป็นผลผลิตผลสด 57 ชนิด หลังเก็บเกี่ยว ยังคงเกิดกิจกรรมทางสรีรวิทยาอย่างต่อเนื่อง หากผ่านการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวและการบรรจุที่ไม่เหมาะสม จะทำให้สูญเสีย น้ำหนักสดลดลง เหี่ยว เกิดปัญหาสีน้ำตาล ซึ่งล้วนเป็นปัญหาที่เกิดกับผลผลิตผลสดของกลุ่มตัวอย่าง YSF ดังนั้น การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมก่อนบรรจุและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำหรือแช่เย็น ทำให้พืชผักผลไม้สดในบรรจุภัณฑ์ลดอัตราการหายใจและการคายน้ำ จึงช่วยคงคุณภาพ ความสด และยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น แต่อุณหภูมิต่ำแช่เย็นต้องไม่ทำให้เกิดอาการระคายเคือง (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2560) ดังตัวอย่างผลวิจัยการเก็บรักษาพืชผักผลไม้สดที่อุณหภูมิต่ำเพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุ เช่น การเก็บรักษาผักสลัดไฮโดรโพนิคส์ ที่อุณหภูมิ 4 °C (อุบลลักษณ์ เพ็ญพัชฌกุล และรุจิรา ตาปราบ, 2554) พริกชี้หูแดงที่อุณหภูมิ 5 °C (อัจฉรา ทักษิณะมณี, 2548) เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดหูหนู และเห็ดเป๋าฮื้อที่อุณหภูมิ 5 °C (สุพัตรา เปี่ยมวารี, 2556) การเก็บรักษาพืชผักผลไม้สดที่อุณหภูมิต่ำช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาล การเหี่ยว และการเน่าเสียของใบตำลึง (พริมา พิริยางกูร และคณะ, 2558) และการยืดอายุผักเหียงเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (กนกพร บุญญะอดิชาติ, 2560)

2.1.2 ลักษณะของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF มีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูป 56 ชนิด โดยนำพืชผักผลไม้สดมาแปรรูปเพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพให้มีรูปร่างลักษณะ สี เนื้อสัมผัส และรสชาติแตกต่างไปจากเดิม ที่ทำให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้นและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตสด กลุ่มตัวอย่าง YSF ใช้วิธีการแปรรูปที่หลากหลาย อาทิ ตอง ต้ม อบแห้ง แช่แข็ง แช่แข็ง คั้น ทอด ลี ปั่น ต้ม ตั้ว นึ่ง หรือ อบ ก่อนนำไปบรรจุ ซึ่งสอดคล้องกับการแปรรูปอาหารหลายวิธีตามที่พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์ (2560) จำแนกไว้ หากกรรมวิธีการแปรรูปและการบรรจุไม่เหมาะสม จะทำให้สินค้ามีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปหรือเกิดการเสื่อมสภาพได้ เช่น ปัญหาการเกิดมอดและแมลงภายในถุงข้าวสารของกลุ่มตัวอย่าง YSF ปัญหาการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของผัก เห็ด และหน่อไม้ตรงรอยตัด เป็นต้น

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่เกิดจากการหายใจและความชื้น การเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF ส่วนใหญ่เกิดจากการหายใจของพืชและความชื้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการหายใจของผลผลิตผลสด เช่น การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส สีผิว/เนื้อ กลิ่น รสชาติ น้ำหนัก การสุก (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2560) พบเกิดขึ้นกับสินค้าของกลุ่มตัวอย่าง YSF เช่น กลุ่ม 7FF ผลไม้สด: ทุเรียน ฝรั่ง กล้วย มะเขือเทศ เป็นผลที่ป่มให้สุกและเร่งให้สุกเร็วได้ เพราะมีอัตราการหายใจสูง มีการผลิตเอทิลีนมาก และสินค้าในกลุ่ม 2VS ผักขนาดเล็กรวมผลไม้: แตงกวา พริก มะนาว และสินค้าในกลุ่ม 7FF ผลไม้สด: องุ่น เงาะ มังคุด ลองกอง มีอัตราการหายใจต่ำ มีการผลิตเอทิลีนน้อย เร่งการสุกไม่ได้ ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลสุกเต็มที่พร้อมบริโภค (จริงแท้ ศิริพานิช, 2541)

การเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารทั้งพืชผักผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปของกลุ่มตัวอย่าง YSF ที่เกิดจากความชื้น ปัญหาที่พบบ่อย เช่น การเน่าเสียของพืชผักผลไม้สดในบรรจุภัณฑ์ที่ระบายไอน้ำจากการคายน้ำออกไปไม่ทัน และการขึ้นราในผลไม้อบแห้งเห็ดคอบแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับที่พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์ (2560) อธิบายว่า สินค้าที่มีความชื้นหรือปริมาณน้ำสูง จัดเป็นอาหารสด มีค่า water activity (a_w) สูงกว่า 0.85 จะเสื่อมเสียง่าย อายุการเก็บรักษาล้นลง เนื่องจากมีสภาวะเหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดที่ทำให้สินค้าเสื่อมเสีย ซึ่งสอดคล้องกับสินค้าในกลุ่มผัก ผลไม้ เห็ด สาหร่ายพวงองุ่น ผักตัดแต่งของกลุ่มตัวอย่าง YSF สำหรับสินค้าในกลุ่มผักตอง หน่อไม้ดอง หน่อไม้ต้ม ข้าวสาร ผลไม้อบแห้ง ผลไม้แช่อิ่ม แยม น้ำสลัด เครื่องดื่มจากพืช เห็ดคอบแห้ง ข้าวเกรียบเห็ด น้ำบูดู น้ำพริก พริกแกง ขนมถ้วย ขนมสังขยาพักทอง ขนมด้วง เต้าก้วยหอม ขนมถ้วยฟู จัดเป็นอาหารกึ่งแห้ง เพราะมีความชื้นปานกลาง มีค่า a_w ระหว่าง 0.6–0.85 เสื่อมเสียช้า และสินค้าในกลุ่มกล้วยผง กาแฟ ชา พริกไทย เครื่องข้าวยา (มะพร้าวคั่ว ปลาป่น พริกป่น) จัดเป็นอาหารแห้ง เพราะมีความชื้นต่ำ มีค่า a_w ต่ำกว่า 0.6 เสื่อมเสียช้ามาก อายุการเก็บรักษานาน

2.1.4 การเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่เกิดจากการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว หลักการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวที่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาพืชผักผลไม้สด คือ ลดอัตราการหายใจของพืช ซึ่งทำได้โดยการเก็บรักษาพืชผักผลไม้สดทั้งในสถานที่เก็บรักษาและในบรรจุภัณฑ์ที่สภาพอุณหภูมิต่ำ มีการควบคุมความชื้นและสภาพบรรยากาศให้เหมาะสม แต่อุณหภูมิต้องไม่ต่ำเกินไปจนเกิดอาการสะท้อนหนาว โดยฟิรเดซ ทองอำไพ (2557) และบุญรักษ์ กาญจนวรวณิษฐ์ (2560) เสนอว่าควรเก็บที่อุณหภูมิ 10–13 °C ซึ่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิ 12–15 °C ที่เสนอโดยพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์ (2560) ข้อมูลสภาวะการเก็บรักษาพืชผักผลไม้สดชนิดต่าง ๆ แสดงผลเป็นอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอายุการเก็บรักษาตามชนิดสินค้าไว้ในเมนู ⑦ ของต้นแบบฐานข้อมูลอ้างอิงตามจริงแท้ ศิริพานิช (2541) เบญจมาส รัตนชินกร และคณะ (2554) และพิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์ (2560)

การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวอาจทำให้สินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารเกิดความเสียหายทางกายภาพจากแรงเชิงกล อาทิ การตกกระแทก การสั่นสะเทือน การกดทับ การขีดถูเสียดสี ความเสียหายทางเคมีจากการเกิดออกซิเดชัน การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดหรือด่าง และความเสียหายทางชีวภาพจากจุลินทรีย์ ความชื้น อัตราการหายใจที่สูง การปล่อยเอทิลีนมาก แล้วทำให้สินค้าเสื่อมสภาพและมีอายุการเก็บรักษาล้นลง (จิรานุช บุคดีจีน, 2558; พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, 2560) ตัวอย่างความเสียหายทางกายภาพที่เกิดกับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF หลายชนิด เช่น ขึ้นข้าวเกรียบเห็ด เนื้อทุเรียนแช่แข็ง แตกหัก เสียรูปทรง ความเสียหายทางเคมีและชีวภาพ เช่น น้ำผักผลไม้ ขนม ของว่าง เสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ เห็ดทอดเหม็นหืน สีของผักตัดแต่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผลไม้สุกเร็วเกินไปจากเอทิลีน ผักผลไม้เน่าเสียจากไอน้ำในบรรจุภัณฑ์

ตัวอย่างผลวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ช่วยรักษาคุณภาพ ชะลอการเปลี่ยนแปลงและยืดอายุการเก็บรักษาพืชผักผลไม้ทั้งสดและแปรรูปที่จะนำไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เลือกใช้ได้อย่างยาวนานขึ้น มีหลายวิธีที่กลุ่มตัวอย่าง YSF และเกษตรกรหรือเจ้าของสินค้ากลุ่มอื่น ๆ สามารถนำมาปรับใช้กับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของตนหรือของกลุ่มได้ เพื่อลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสินค้าหลังเก็บเกี่ยวก่อนบรรจุ ดังเช่น

- การแช่เห็ดโคนน้อยในน้ำเย็น 5 °C (ปริญา จันทศรี, 2558) การแช่น้ำในน้ำเย็น 1 °C (ภูวนาท พักเกตุ และคณะ, 2548) ช่วยคงความสดและช่วยยืดอายุได้นานขึ้น

- การจุ่มก้านผักสลัด แดงกวา กระเจี๊ยบเขียว มะเขือยาว และผักบุงตรงรอยตัดในน้ำส้มสายชูรวมกับการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 10 °C ช่วยคงความสดของผักได้นานขึ้น (วีรเวทย์ อุทโท และคณะ, 2559)

- การจุ่มซอผลลองกองในกรดจิบเบอเรลลิก ช่วยชะลอและลดการหลุดร่วงของผล (เบญจมาพร มธุลากร รังสรรค์ และคณะ, 2551)

- การบ่มกลิ่นหอมเพื่อกำจัดก๊าซเอทิลีน ช่วยชะลอการสุก (ปิติรัตน์ กลิ่นธรรม และคณะ, 2553)

- การรมข้าวสารด้วยก๊าซโอโซน ช่วยลดแมลงและคงกลิ่นหอม (ขวัญทิพย์ วิทวารรัตน์ และคณะ, 2559)

- การเก็บรักษาลำไยอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำช่วยรักษาคุณภาพและยืดอายุได้ดีกว่าเก็บที่อุณหภูมิห้อง (จารุวรรณ รัตนสกุลธรรม และสนอง อมฤกษ์, 2558)

- การจุ่มพริกชี้หนูในน้ำกลั่น 50 °C (วิรญา ครองยุติ และราเชนทร์ ดวงศรี, 2558) และการจุ่มมะเขือเปราะตัดขั้วในน้ำกลั่น 15 °C เนตรา สมบูรณ์แก้ว และคณะ, 2554) ช่วยลดปัญหาการเกิดสีน้ำตาล การเน่าเสีย และรักษาคุณภาพได้ หากตัดแต่งกลีบเลี้ยงและขั้วผลของมะเขือเปราะออกก่อนบรรจุ จะเก็บรักษาได้นานกว่าการตัดแต่งขั้วผลเพียงอย่างเดียว (ปรารค์ทอง กวานห้อง และคณะ, 2558)

- การแช่ในสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เพื่อช่วยลดหรือป้องกันปัญหาการเกิดสีน้ำตาล เช่น แช่ผักสลัดตัดแต่งในน้ำเกลือ (ปรารค์ทอง กวานห้อง และจตุพร สิงโต, 2559) แช่ผักตัดแต่งในสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (สรวิศ แจ่มจำรูญ, 2560) หรือแช่ตะไคร้ตัดแต่งในสารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลร่วมกับสารเคลือบบริโภคได้ ช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลบริเวณโคนต้นและปลายยอดและช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก (จิตติมา จิรโพธิธรรม และคณะ, 2558)

สำหรับปัญหาการเกิดสีน้ำตาล ควรระวังเรื่องการเกิดสีน้ำตาลในกรณีของเมล็ดกาแฟคั่ว ชาคั่วหรืออบแห้ง เห็ดอบแห้ง เห็ดทอด ที่เปลี่ยนแปลงแบบเกิดสีน้ำตาลพร้อมกลิ่นหอมที่พึงประสงค์จากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ซึ่งไม่ได้เกิดจากการเสื่อมสภาพของสินค้า (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนปนนท์, 2560)

แนวทางหนึ่งในการชะลอเปลี่ยนแปลงของสินค้าเกษตรและการป้องกันปัญหาการเสื่อมสภาพของสินค้าเหล่านี้ คือ การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง YSF และเกษตรกรหรือเจ้าของสินค้ากลุ่มอื่น ๆ สามารถศึกษาทำความเข้าใจ และเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีโครงสร้างเหมาะกับการบรรจุ เก็บรักษา คัดกรอง และยืดอายุให้กับสินค้าได้ด้วยตนเองจากต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ตัวอย่างเช่น การที่กลุ่มตัวอย่าง YSF ส่วนใหญ่เก็บรักษาพืชผักผลไม้สดหลังเก็บเกี่ยวแล้วโดยการแช่เย็นหรือเก็บในที่เย็นและขึ้นก่อนจำหน่ายภายในวันนั้นหรือวันรุ่งขึ้น การเลือกบรรจุภัณฑ์ทั่วไป ต้องไม่ปิดผนึกสนิทมาก ระบายอากาศได้ ซึ่งสามารถเลือกใช้ถุง กล่อง และฟิล์มพลาสติกที่ระบายอากาศ/ไอน้ำได้ ถุงเจาะรูระดับไมครอนช่วยรักษาความสดของพืชผักผลไม้ได้ดีกว่าถุงเจาะรูขนาดใหญ่หรือเล็ก ทั้งนี้ขึ้นกับจำนวนรู ขนาดรู และชนิดพลาสติก ดังตัวอย่างผลการศึกษาที่มีการใช้ถุงเจาะรูในการคงความสดของผักสลัดตัดแต่งในถุง OPP เจาะรูขนาดรูเข็ม 2 รู (ปรารค์ทอง กวานห้อง และจตุพร สิงโต, 2559) ผักสลัดกรีนโอคในถุง BOPP เจาะรูระดับไมครอนถุงเจาะรูระดับไมครอน (ชาริณี วิโนทพรรษ์ และคณะ, 2552) และพริกชี้หนูในถุง OPP เจาะรูขนาดไมครอน (เนตรา สมบูรณ์แก้ว และคณะ, 2554) แต่ถ้าเลือกบรรจุภัณฑ์ปรับสภาพบรรยากาศทั้งแบบ

ควบคุมสภาพบรรยากาศและแบบดัดแปลงสภาพสภาพบรรยากาศ ควรทำร่วมกับการแช่เย็น ซึ่งจะช่วยให้อายุการเก็บรักษาพืชผักผลไม้สดได้นานขึ้น (พีรเดช ทองอำไพ, 2557; สรวิต แจ่มจำรูญ, 2560; บุญรักษ์ กาญจนวรวณิชย์, 2560; พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานพนธ์, 2560) ซึ่งโครงสร้างที่เป็นบรรจุภัณฑ์แยกทิฟหรือบรรจุภัณฑ์ MAP ที่ใช้หลักการควบคุมสภาพบรรยากาศในบรรจุภัณฑ์ มีผลต่ออัตราการซึมผ่านของก๊าซ/ไอน้ำและสัดส่วนของก๊าซภายในบรรจุภัณฑ์ ทำให้อายุการเก็บรักษาสินค้าต่างกัน ดังตัวอย่างผลการศึกษาที่มีการใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่มีอัตราการซึมผ่านของก๊าซต่างกันในการเก็บรักษาผลผลิตต่อไปนี้ ข้าวโพดฝักอ่อน (จิรัฐติกาล บุญธนากร และคณะ, 2558) ใบมะกรูด (दनัย บุญยเกียรติ และคณะ, 2554) ผักสลัดกรีนคอสและผักสลัดบัตเตอร์เฮด (ปรารค์ทอง กวานทอง และคณะ, 2558) ค่ะน้า (กาญจนาภา กลิ่นชู และคณะ, 2558) ข้าวโพดฝักอ่อน (ธนลินี พุกกะณะสุต และคณะ, 2552) และ (ภาณุมาศ โคตรพงศ์ และคณะ, 2561) กลวยเล็บมือนาง (สมชาย กล้าหาญ และนิภาพร ยลสวัสดิ์, 2551) ผักและผลไม้สดไทยหลายชนิด (วรารณี ฉินศิริกุล และคณะ, 2549) และหน่อไม้ดอง (จารุณี จึงสถาปัตย์ชัย และวรารณี จิรภาคย์, 2551)

2.2 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์และความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง

2.2.1 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง ที่กำหนดในต้นแบบฐานข้อมูล คือ ประเภทและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

ประเภทของบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ทั้ง 787 รายการ ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ของต้นแบบฐานข้อมูล มีบรรจุภัณฑ์ครบทุกประเภท ตามที่ศุภณี เรียบเลิศหิรัญ (2556) จำแนกไว้ ดังนี้ 1) จำแนกตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน: บรรจุภัณฑ์ขายปลีกซึ่งอาจเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 หรือชั้นในหรือเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 2 หรือชั้นนอก บรรจุภัณฑ์ขนส่ง และบรรจุภัณฑ์เพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ 2) จำแนกตามวัสดุบรรจุภัณฑ์: บรรจุภัณฑ์กระดาษ บรรจุภัณฑ์พลาสติก บรรจุภัณฑ์โลหะ บรรจุภัณฑ์แก้ว บรรจุภัณฑ์ไม้ และบรรจุภัณฑ์วัสดุผสม 3) จำแนกตามความคงรูปของบรรจุภัณฑ์: บรรจุภัณฑ์อ่อนตัว บรรจุภัณฑ์กึ่งคงรูป และบรรจุภัณฑ์คงรูป โดยบรรจุภัณฑ์กระดาษและบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีจำนวนกลุ่มมากที่สุด คือ 8 กลุ่มเท่ากัน แต่บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีจำนวน 373 รายการซึ่งมากกว่าบรรจุภัณฑ์กระดาษที่มีจำนวน 152 รายการ ทั้งนี้ได้เพิ่มบรรจุภัณฑ์วัสดุธรรมชาติซึ่งรวมบรรจุภัณฑ์ไม้ไว้ในกลุ่มนี้

โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ครอบคลุมลักษณะของบรรจุภัณฑ์ในด้านรูปแบบ รูปทรง ขนาดของบรรจุภัณฑ์และวัสดุบรรจุภัณฑ์ ในการจัดกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มบรรจุภัณฑ์ 32 กลุ่มจัดตามตามโครงสร้างที่อิงรูปแบบและวัสดุเป็นหลัก ส่วนรูปทรงและขนาดระบุเป็นรายละเอียดไว้ในตาราง ในต้นแบบฐานข้อมูลได้เพิ่มรูปแบบและรูปทรงนอกเหนือจากที่มยุรี ภาคลำเจียก (2558) และศุภณี เรียบเลิศหิรัญ (2556) ได้จำแนกไว้ ดังต่อไปนี้ รูปแบบ: กระบอก กระปุก ถัง ตะกร้า จาน ชาม หลอดบีบ แผ่นห่อ โฟมตาข่าย ถุงตาข่าย พลาสติกยืด รูปทรง: ทรงกลมรี นอกจากนี้ ยังระบุโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่จำแนกเป็นรูปแบบย่อย ๆ อาทิ ถุงแบน ถุงชิป ถุงตั้ง ถุง/ซอง ซิลกกลาง ถุง/ซอง ซิล 3 ด้าน ที่สอดคล้องกับรูปแบบของถุงมาตรฐานใช้บรรจุอาหาร (มยุรี ภาคลำเจียก, 2560) และเพิ่มวัสดุธรรมชาติที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ อาทิ ใบตอง กาบหมาก กาบกล้วย ดอกไม้ไผ่ ใบมะพร้าวและวัสดุที่ผลิตจากเยื่อพืชชนิด

ต่าง ๆ นอกจากการระบุประเภทวัสดุบรรจุภัณฑ์ไว้ที่ชื่อกลุ่มบรรจุภัณฑ์แล้ว ต้นแบบฐานข้อมูลยังได้แสดงสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษ พลาสติก และแก้ว ซึ่งมีผลต่อการใช้งานบรรจุภัณฑ์ไว้ในเมนู ⑤

ในกรณีที่เกษตรกรกลุ่ม YSF หรือเจ้าของสินค้าเกษตรกรกลุ่มอื่น ๆ ต้องการสั่งผลิตบรรจุภัณฑ์แทนที่จะสั่งซื้อบรรจุภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป ควรศึกษาและทำความเข้าใจขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ (มยรี ภาคลำเจียก, 2558) ก่อนสั่งผลิต ซึ่งสามารถเลือกและติดต่อบริษัทผู้ผลิต/จำหน่ายบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการสั่งผลิตได้โดยตรงจากชื่อและเว็บไซต์ของบริษัทที่แสดงผลในเมนู ⑧

โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่รวบรวมและจัดทำไว้ในต้นแบบฐานข้อมูลสอดคล้องกับผลการวิจัยที่อ้างอิงในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2 เกี่ยวกับโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบการใช้งานกับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งมีหลายชนิดที่สอดคล้องกับสินค้าเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง YSF ในงานวิจัยนี้ได้แก่ **กลุ่มผักสด:** คื่นช่าย ผักบุ้ง ตำลึง ผักสลัดไฮโดรโพนิคัล ผักเหลียง ใบมะกรูด ตะไคร้ ข้าวโพดฝักอ่อน แตงกวา กระเจี๊ยบเขียว พริก มะเขือเปราะ มะเขือยาว กะหล่ำปลี กลุ่มผลไม้สด: มะเขือเทศ เงาะ มังคุด ลองกอง กัลยหอม กล้วยเล็บมือ นาง กัลยหอมตัดแต่งแบบผ่าซีกๆ ละ 2-3 ผล ทุเรียนหมอนทองตัดแต่งเป็นพู กลุ่มเห็ดสด: เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดแครง เห็ดหูหนู **กลุ่มผลไม้แห้ง เห็ดแห้ง:** ขนุนทอด/อบแห้ง เห็ดแครงอบแห้ง **และกลุ่มอื่น ๆ** ได้แก่ หน่อไม้ต้ม หน่อไม้ดอง ข้าวสาร น้ำผลไม้ น้ำสมุนไพรวุ้น น้ำพริก พริกแกง กาแฟคั่วบด ชา ขนมอบประเภทเบเกอรี่ ขนมไทย เครื่องปรุงข้าวต้ม (พริกป่น และปลาป่น) และน้ำส้มสายชู โดยพบว่า มีการใช้บรรจุภัณฑ์ในรูปแบบถุงพลาสติกมากที่สุดในสินค้ากลุ่มผักสด ผลไม้สด เห็ดสด/ผลไม้อบแห้ง/ผลไม้ทอด/เห็ดแห้ง หน่อไม้ต้ม/หน่อไม้ดอง ข้าวสาร น้ำพริก/พริกแกง และผลไม้แช่แข็ง สำหรับสินค้ากลุ่มอื่นที่ใช้ถุงพลาสติก ได้แก่ น้ำผลไม้ กาแฟ/ชา เครื่องปรุงข้าวต้ม ยกเว้นกลุ่มน้ำส้มสายชู นอกจากถุงพลาสติกแล้ว ยังมีการใช้บรรจุภัณฑ์โครงสร้างอื่น ๆ ได้แก่ ภาชนะพลาสติกสอดในถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติกหุ้มฟิล์มยืด ฟิล์มยืดหุ้มสินค้าโดยตรง ถุงกระดาษ ถุงเคลือบกระดาษ ไซ ถุงซิปปิ้งเมทัลไลซ์ ถุงพอยล์อะลูมิเนียมลามิเนต กระป๋องพลาสติก กล่องกระดาษ กระป๋องโลหะ ถุงกระดาษ กล่องกระดาษพร้อมหลอด ขวดพลาสติกขวดแก้ว ปากกว้าง กระปุกพลาสติก บรรจุภัณฑ์วัสดุธรรมชาติ (แผ่นห่อ กระทง สายรัด) ภาชนะพลาสติก ถ้วยพลาสติก กล่องพลาสติก ขวดแก้ว และกล่องกระดาษแข็ง วัสดุที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพลาสติก ได้แก่ PP, OPP, PE, HDPE, LDPE, LLDPE, PET, PVC, PS, PA หรือไนลอน (nylon) และ PLA (พลาสติกชีวภาพ) และพลาสติกลามิเนต ได้แก่ OPP/CPP และ Nylon/LLDPE โดยโครงสร้างข้างต้นตรงกับที่จัดทำไว้ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์

2.2.2 ความต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง กลุ่มตัวอย่างทั้ง YSF และ ผู้บริโภคระบุว่าบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ต้องการมากที่สุด คือ กลุ่มถุง ของ พลาสติก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่อ้างอิงในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2 เกี่ยวกับการใช้บรรจุภัณฑ์กลุ่มถุงพลาสติกมากที่สุดในการทดสอบการใช้งานกับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารหลายชนิดที่ตรงกับสินค้าเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง YSF ในงานวิจัยนี้ และมีข้อสังเกตว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง YSF และผู้บริโภคได้เลือกบรรจุภัณฑ์วัสดุธรรมชาติครบทั้ง 6 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่ม 5 RBNM กล่องคงรูป วัสดุธรรมชาติ กลุ่ม 13 CNM กระบอ วัสดุธรรมชาติ กลุ่ม 21 CPNM ถ้วย กระทง วัสดุธรรมชาติ กลุ่ม 24 BKNM ตะกร้า วัสดุธรรมชาติ กลุ่ม 27 PBNM จาน ชาม ภาชนะ วัสดุธรรมชาติ และกลุ่ม 30 WSNM แผ่นห่อ วัสดุธรรมชาติ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำได้ ย่อยสลายได้ ไม่ก่อมลพิษต่อ

สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเหตุผลที่สอดคล้องกับการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่กำจัดทิ้งได้ง่ายตามหลักการออกแบบ UD (มยุรี ภาคลำเจียก, 2556)

จำนวนโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่าง YSF และกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการระบุว่าต้องการบรรจุภัณฑ์ใหม่ มี 25 กลุ่ม (245 รหัส) และ 25 กลุ่ม (244 รหัส) ตามลำดับ แต่ถ้านับรวมกันมี 28 กลุ่ม (489 รหัส) โดยโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองเลือกมีบางกลุ่มบรรจุภัณฑ์ที่เลือกต่างกัน การที่จำนวนกลุ่มและรหัสบรรจุภัณฑ์ที่เลือก 28 กลุ่ม และ 489 รหัส มีน้อยกว่า 32 กลุ่ม และ 787 รหัส ที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ แสดงว่าต้นแบบฐานข้อมูลได้จัดทำตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ไว้มากเพียงพอกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง

ในการเลือกโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง YSF และกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการเลือกเพราะคำนึงถึงหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่าง YSF ระบุถึงความจำเป็นในการใช้บรรจุภัณฑ์ว่าสอดคล้องกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ (มยุรี ภาคลำเจียก, 2558) ดังนี้ บรรจุภัณฑ์ต้องมีโครงสร้างแข็งแรงเพียงพอที่จะ**บรรจุหรือรองรับสินค้า ค้ำครองหรือป้องกัน**สินค้าให้คงคุณภาพและยืดอายุสินค้าจนถึงมือผู้บริโภค และ**อำนวยความสะดวกในการใช้งาน** และไม่ทำให้ผู้บริโภคเกิดอันตราย (มยุรี ภาคลำเจียก, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับที่กลุ่มผู้ประกอบการเลือกโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ตามหลักการออกแบบ UD (มยุรี ภาคลำเจียก, 2556) คือ ป้องกันการเกิดอันตรายและกำจัดทิ้งได้ง่าย โดยเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุธรรมชาติอื่นนอกเหนือจากกระดาษ อาทิ ใบตอง กาบหมาก ปลีกกล้วย เยื่อธรรมชาติจากพืช และพลาสติกชีวภาพ และเลือกเพราะทำหน้าที่**เพิ่มปริมาณการขาย**จากการขายปลีกแบบรวมหน่วยสินค้า (สมพร คงเจริญเกียรติ, 2556 และบุญรักษ์ กาญจนวรวณิชย์, 2560) และเลือกบรรจุภัณฑ์ถุงแบบหน้าใส-หลังใส หน้าใส-หลังทึบหรือ หน้าเจาะหน้าต่างใส หลังทึบ ซึ่งทำหน้าที่ช่วย**โฆษณาสินค้า**ที่บรรจุอยู่ภายใน เพราะผู้บริโภคสามารถมองเห็นสินค้าได้ (บุญรักษ์ กาญจนวรวณิชย์, 2560) ทำให้เกิดการรับรู้สินค้าว่าเป็นสินค้าชนิดใด รับรู้สภาพ ขนาด คุณภาพ สี ปริมาณ ความสะอาด และปลอดภัยต่อสุขภาพ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการได้ให้เหตุผลเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของสินค้าที่ทำให้จำเป็นต้องใช้บรรจุภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ตามเมนู ๕ ของต้นแบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ พร้อมใช้งาน การที่กลุ่มตัวอย่าง YSF และ ผู้บริโภคเลือกโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์โดยคำนึงถึงหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีผลต่อการรับรู้และการตัดสินใจซื้อนั้นสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dadras (2015) ที่พบว่าองค์ประกอบด้านโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ข้าว ได้แก่ รูปทรง รูปแบบ ขนาดของบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ มีผลต่อการรับรู้ ความพึงพอใจ และการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคมองเห็นโครงสร้างดังกล่าวและวัสดุได้ง่ายในขณะที่ซื้อสินค้า และเป็นเหตุผลเดียวกับที่ Ahmed (2014) นำเสนอว่าขนาดของบรรจุภัณฑ์และวัสดุบรรจุภัณฑ์ เป็นส่วนที่ผู้บริโภคมองเห็นได้ง่ายและทำให้รับรู้ได้ถึงหน้าที่ด้านการบรรจุ หีบห่อ ค้ำครองสินค้า สะดวกในการใช้งาน ซึ่งมีผลดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคในระดับมากจนมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Hussain et al (2015) ที่พบว่าผู้บริโภคเชื่อว่าคุณภาพของวัสดุบรรจุภัณฑ์ ช่วยค้ำครองไม่ให้สินค้าเสียหายได้ นอกจากนี้ รูปทรง รูปแบบ และวัสดุของบรรจุภัณฑ์ ช่วยส่งเสริมการขายโดยดึงดูดความสนใจของลูกค้าให้รับรู้ มีทัศนคติที่ดีต่อสินค้า ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าและยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Abdalkrim (2013) ที่ได้ศึกษาหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อการรับรู้สินค้าของผู้บริโภค ณ จุดขาย พบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับ

หน้าที่คุ้มครองสินค้าให้คงคุณภาพและอำนวยความสะดวกในการใช้งานมากกว่าหน้าที่ส่งเสริมการขายสินค้าและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้ประกอบการรู้ได้ว่าหน้าที่ดังกล่าวสัมพันธ์กับการมองเห็นโครงสร้างรูปแบบรูปทรง และขนาดของบรรจุภัณฑ์

2.3 การพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูล

2.3.1 *ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลและโปรแกรมที่ใช้* การพัฒนาต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง ที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลนี้พัฒนาโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล มีขั้นตอนการพัฒนาฐานข้อมูลตามลำดับ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหาที่เกิดจากช่องว่างงานวิจัย คือ ปัญหาที่เกษตรกรกลุ่ม YSF ขาดแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าเกษตรในรูปแบบของฐานข้อมูลที่ใช้งานง่าย สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ คือ กลุ่มเกษตรกร YSF จังหวัดตรัง ในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ 2) เก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF จังหวัดตรัง และข้อมูลบรรจุภัณฑ์ที่สำคัญด้านโครงสร้าง วัสดุ ราคา พร้อมภาพบรรจุภัณฑ์ และข้อมูลอื่นๆ ในเมนูเสริม 3) วิเคราะห์ความต้องการและจัดการอย่างเป็นระบบ 4) พัฒนา ออกแบบ จัดทำเป็นต้นแบบฐานข้อมูล 5) ทดสอบและประเมินการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่าง YSF และกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าของ YSF ผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูล และผู้ใช้ 6) ปรับปรุงและพัฒนาให้สมบูรณ์ พร้อมใช้งานทางออนไลน์ และจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลดังกล่าว มีขั้นตอนหลักในการพัฒนาฐานข้อมูล โปรแกรมที่ใช้ การออกแบบการแสดงผลของเนื้อหาฐานข้อมูล การพัฒนาระบบและเกณฑ์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าที่สอดคล้องกับผลงานวิจัยต่อไป การพัฒนาระบบฐานข้อมูลรายละเอียดบรรจุภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยสนับสนุนการทำงานด้านการวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในการจัดเก็บ คัดนำ และรวบรวมข้อมูลมี 7 ขั้นตอน (ศิริพร ไชยวิรุณรักษ์, 2543) การพัฒนาระบบการหมุนเวียนใช้บรรจุภัณฑ์ระหว่างอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมจำนวนบรรจุภัณฑ์และติดตามการนำกลับคืนในห่วงโซ่อุปทาน มี 9 ขั้นตอน (สมศักดิ์ ฉินเฉิดฉาย และอรรถกร เก่งพล, 2547) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดจำนวนเศษการผลิตเคมีคอนกรีตในโรงงาน มี 7 ขั้นตอน (กิตติพงษ์ จันเพชร, 2554) การพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์และสินค้าหัตถกรรมชุมชนในการสืบค้นที่ยั่งยืนผ่านเว็บเพจบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี 4 ขั้นตอน (สมเดช ฉะยโส และสุชาติสินธุ์ บุรีคำพันธ์, 2554) โดยการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง เลือกใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ติดตั้งอย่างมีลิขสิทธิ์ถูกต้องที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และมีผู้ดูแลระบบให้มีการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง งานวิจัยของศิริพร ไชยวิรุณรักษ์ (2543) และ สมศักดิ์ ฉินเฉิดฉาย และอรรถกร เก่งพล (2547) พัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยเลือกใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลเช่นเดียวกัน

2.3.2 *การออกแบบการแสดงผลของเนื้อหาฐานข้อมูล* ต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตร จังหวัดตรัง ออกแบบการแสดงผลเนื้อหาฐานข้อมูลที่มีการแบ่งเป็นเมนูต่าง ๆ สอดคล้องกับรูปแบบการแบ่งเนื้อหาเป็นหลายเมนูหรือหลายฐานข้อมูลย่อยในโปรแกรมฐานข้อมูลบรรจุภัณฑ์และสินค้าที่พัฒนาโดยกองพัฒนาสหกรณ์ภาคการเกษตรและกลุ่มเกษตรกร (2561)

ที่ออกแบบให้มี 4 เมนู และโปรแกรมฐานข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ที่พัฒนาโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ (2561) ที่ประกอบด้วย 7 ฐานข้อมูลย่อย

2.3.3 การพัฒนาระบบและเกณฑ์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้า การพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านการเกษตรจังหวัดตรัง มีการออกแบบระบบโดยนำความต้องการบรรจุภัณฑ์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม YSF ที่เป็นเกษตรกรผู้ผลิตสินค้า และกลุ่มบริโภคนักค้าที่เป็นผู้ซื้อสินค้าของ YSF เป็นข้อมูลขาเข้า และแสดงผลขาออกเป็นบรรจุภัณฑ์โครงสร้างต่าง ๆ ที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งสองกลุ่มเลือกใช้ ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาระบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผลไม้สดโดย Yun et al. (2018) และที่นำความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ผู้บริโภค ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ นักโภชนาการด้านอาหารปลอดภัย เป็นข้อมูลขาเข้าของระบบ และแสดงผลขาออกเป็นลำดับบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และยังสอดคล้องกับการพัฒนาระบบการเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดย Tamani et al. (2015) ที่นำความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ผลิตสินค้าอาหาร ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ผู้บริโภค ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ นักโภชนาการด้านอาหารปลอดภัย มาเป็นข้อมูลขาเข้าของระบบ และแสดงผลขาออกเป็นลำดับของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

งานวิจัยการพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารนี้ กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารไว้โดยแสดงรายละเอียดไว้ในเมนู ⑥ โดยเลือกโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่พิจารณาลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารด้วย ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ MAP ให้เหมาะสมกับสินค้าผักและผลไม้สด ที่ใช้ลักษณะการเน่าเสียของผักและผลไม้สดเป็นข้อพิจารณาหลักร่วมกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ MAP (Guillard et al., 2015) และเลือกราคาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับชนิดของสินค้าและระดับการวางขายสินค้า (McGregor, 1989)

2.3.4 การพัฒนาเมนู ① ซึ่งเป็นเมนูหลักของต้นแบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับการจัดทำเกณฑ์การเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF คณะผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารเพื่อใช้ในเมนูหลัก คือ เมนู ① ตามข้อพิจารณาด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ลักษณะของสินค้า การเก็บรักษาและการขนส่ง ตลาดเป้าหมายและการขายสินค้า การใช้งานกฎหมายและข้อกำหนด ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และข้อพิจารณาด้านราคาบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ราคาต้นทุน ความคุ้มค่าของบรรจุภัณฑ์ ดังนี้

1) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ตามลักษณะของสินค้าทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ (จิราบุช บุคดีจีน, 2558) คณะผู้วิจัยได้เลือกโครงสร้างบรรจุภัณฑ์รหัสที่เหมาะสมกับลักษณะสินค้าแต่ละชนิดจากตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ทุกกลุ่มพร้อมข้อพิจารณาที่ใช้เป็นเหตุผลในการเลือกทั้งบรรจุภัณฑ์ชั้นที่ 1 (ชั้นใน) และชั้นที่ 2 (ชั้นนอก) ดังรายละเอียดที่แสดงในตอนต้นที่ 4.4 การปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ หัวข้อที่ 9) การจัดทำข้อพิจารณาในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารแต่ละชนิดในเมนู ① จากการบูรณาการ

ข้อพิจารณาด้านเกณฑ์การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เมนู ⑥ ร่วมกับสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ในเมนู ⑤ ทั้งนี้ได้สรุปเป็นเนื้อหาแบบย่อสำหรับนำเสนอทางออนไลน์ไว้ในต้นแบบฐานข้อมูลเมนู ⑥

2) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารตามการเก็บรักษาและการขนส่ง สอดคล้องกับแพรววี เคหะสุวรรณ และ อนุสรรา มูลป้อม (2557) ในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาคุณภาพของสินค้าและยืดอายุการเก็บรักษาให้ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดทั้งในสถานที่เก็บรักษาและตลอดระยะทางที่มีการเคลื่อนย้ายขนส่งสินค้าต้องคำนึงถึง **การเก็บรักษา** ได้แก่ วิธีการเก็บรักษา ระยะเวลาในการเก็บรักษา สภาพอากาศ การเก็บรักษา (อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์) และ **การขนส่ง** ได้แก่ วิธีการจัดเรียง/วางซ้อนสินค้า แรงกระแทกจากพาหนะในระหว่างขนส่งที่อาจทำให้สินค้าเสียหายได้ ซึ่งสอดคล้องกับ จีรานูช บุตติจิ้น (2558) ที่เสนอว่าการเก็บรักษาสินค้าต้องคำนึงถึงโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมกับชนิดสินค้า ส่วนการขนส่งต้องคำนึงถึงลักษณะของสินค้าว่ารับแรงได้มากหรือน้อย ระยะทางในการขนส่ง วิธีการขนส่งและพาหนะที่ใช้ ซึ่งมีผลต่อการสิ้นเปลืองและการกระแทกของสินค้า ตัวอย่างสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่รับแรงได้มาก อาทิ หน่อไม้ ข้าวสาร พริกไทย สามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์อ่อนตัวที่ไม่ต้องรับแรงแทนสินค้า ส่วนตัวอย่างสินค้าที่รับแรงไม่ได้หรือได้น้อย อาทิ ผักกินยอด องุ่น มะเขือเทศ ขนมห่อกล้วย ควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีความคงรูปสามารถรับแรงแทนสินค้า และค้ำครองสินค้าไม่ให้เสียรูปทรงได้ ซึ่งในต้นแบบฐานข้อมูลได้ให้ข้อมูลสภาวะการเก็บรักษาสินค้ากลุ่มผัก ผลไม้ เห็ด และน้ำผักผลไม้แต่ละชนิดไว้ในเมนู ⑦

3) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารตามตลาดเป้าหมายและการขายสินค้า กฎหมายและข้อกำหนด ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การวางตำแหน่งสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารที่มีระดับคุณภาพต่างกันต้องคำนึงถึง **ตลาดเป้าหมาย และระดับการขายสินค้า** วางตำแหน่งสินค้าหรือระดับการขายสินค้าเป็นระดับล่าง ควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์แบบเรียบง่าย ราคาบรรจุภัณฑ์ไม่สูง หากวางตำแหน่งสินค้าเป็นระดับบน สามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่สร้างความโดดเด่น น่าสนใจ สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้า และมีราคาบรรจุภัณฑ์สูง หรือเพิ่มการใช้บรรจุภัณฑ์ชั้น 2 ในการจัดขายสินค้าเป็นชุดเซตเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าในลักษณะของขวัญ ของที่ระลึก ของฝาก และช่วยเพิ่มช่องทางการขายในตลาดเฉพาะกลุ่ม (จีรานูช บุตติจิ้น 2558) ดังตัวอย่าง กระเช้ากล่องลูกฟูกที่เลือกให้ใส่ชุดผักสลัด 6 ชนิด กล่องพับได้ใช้ใส่ของชำจัดเป็นชุดเซตตามชนิดและกลิ่นที่หลากหลายของชา สามารถเพิ่มช่องทางการขายในตลาดกรีนและตลาดคนรักสุขภาพซึ่งมักมี **ข้อกำหนดหรือมีนโยบาย** ส่งเสริมให้เจ้าของสินค้า และลูกค้าร่วมมือกันในการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ เพื่อ **ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม** ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ มีบรรจุภัณฑ์หลายรหัสที่ย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ทั้งนี้ควรศึกษาสนิยม พฤติกรรมการซื้อ ปริมาณที่ซื้อ วิธีการนำสินค้าไปใช้ วิธีการเก็บรักษาสินค้าในบรรจุภัณฑ์ของลูกค้าเป้าหมายในแต่ละระดับตลาดประกอบการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ (แพรววี เคหะสุวรรณ และอนุสรรา มูลป้อม 2557) ด้วย

กลุ่มตัวอย่าง YSF ขายสินค้าตามตลาดนัดมากที่สุด สามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์แบบเรียบง่าย ที่ีราคาไม่สูงเกินไปได้จากตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ สำหรับการวางขายในระดับตลาดบนประเภทร้านค้าโมเดิร์นเทรด ซึ่งปัจจุบันมี YSF เพียง 6 รายที่ขายสินค้าในตลาดดังกล่าว และมี 16 ราย ที่คาดหวังว่าต้องการจะวางขายสินค้าในร้านค้าโมเดิร์นเทรดในอนาคต สามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าให้มีราคาสูงขึ้น โดยเลือกบรรจุภัณฑ์จากตารางรหัส

บรรจุภัณฑ์ที่สร้างความโดดเด่น น่าสนใจ ส่งเสริมการขายสินค้า และสอดคล้องกับภาพลักษณ์ของสินค้า (แพรววิ
เคหะสุวรรณ และอนุสรณ์ มูลป้อม, 2557)

4) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารตามการใช้งาน กฎหมายและข้อกำหนด
ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ในการใช้งานสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ขนาดบรรจุของบรรจุภัณฑ์ควรเหมาะสมกับการ
แบ่งบริโภคของลูกค้า (ดวงฤทัย อารังโชติ, 2550) เช่น ใช้ครั้งเดียวทิ้ง (single use) หรือใช้ซ้ำหลายครั้ง (multi use)
ซึ่งมีผลต่อการกำหนดโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ปริมาณบรรจุ และขนาดบรรจุภัณฑ์ ลดพื้นที่เหลือภายในบรรจุภัณฑ์
(head space) เพื่อไม่ให้บรรจุสินค้าหลวมเกินไป จนเคลื่อนกระแทกกัน แดกหักเสียหาย หรือเปียดแน่นเกินไป จนสินค้า
เสียรูปทรงหรือบรรจุภัณฑ์ปริแตก เมื่อเปิดใช้งาน สินค้าที่บรรจุต้องไม่ตกหล่น (จิราอนุช บุคติจิน, 2558) ใน
ตารางรหัสบรรจุภัณฑ์มีบรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้งและแบบใช้ซ้ำหลายครั้งให้เลือกหลายรายการ

การใช้งานบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่สัมผัสอาหาร มีกฎหมายและข้อกำหนดให้ใช้วัสดุสัมผัสอาหารเกรดสัมผัส
อาหารได้ ซึ่งผู้ใช้สัมผัสอาหารได้อย่างปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (จิราอนุช บุคติจิน, 2558) ในตารางรหัส
บรรจุภัณฑ์มีบรรจุภัณฑ์หลายรายการที่ระบุว่าใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์เกรดสัมผัสอาหารได้ สำหรับรายการที่ไม่ได้ระบุ
ผู้ใช้งานข้อมูลสามารถสอบถามจากผู้ผลิต/ผู้จำหน่ายบรรจุภัณฑ์ได้โดยตรงโดยเลือกที่เมนู ⑧

การใช้งานบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของกลุ่มตัวอย่าง YSF ที่มีมาตรฐานรับรอง
ควรเลือกบรรจุภัณฑ์จากตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ที่สามารถพิมพ์หรือติดฉลากแสดงเครื่องหมายรับรองตามมาตรฐาน
ได้แน่นอน ไม่หลุดลอก สินค้าเกษตรที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน Q และ มาตรฐาน GAP มี**ข้อกำหนดเกี่ยวกับการ**
ใช้งานบรรจุภัณฑ์ คือ ให้เลือกบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่ใช้วัสดุสัมผัสอาหารเกรดสัมผัสอาหารได้ เพื่อความปลอดภัยต่อ
ผู้บริโภค มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic Thailand มี**ข้อกำหนด**ให้เลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ ที่
นำมาใช้ซ้ำได้ รีไซเคิลได้ ย่อยสลายได้ มีจำนวนชั้นวัสดุน้อยที่สุด และใช้วัสดุเท่าที่จำเป็น เพื่อ**ลดผลกระทบต่อสังคม**
และสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางที่ปูน คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ (2541) จิราอนุช บุคติจิน
(2558) และดวงฤทัย อารังโชติ (2550) เสนอ กล่าวคือ ลดการเลือกใช้ชั้นวัสดุลามิเนตหรือเคลือบหลายชนิด/หลาย
ชั้น เพื่อให้กำจัดได้ง่าย แต่บรรจุภัณฑ์ยังคงสามารถ คัดครองสินค้าได้ ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์และลดวัสดุบรรจุภัณฑ์
ที่เกินความจำเป็น เพื่อลดขั้นตอนการผลิต ลดของเสียในกระบวนการผลิต และลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ ทั้งนี้ใน
ตารางรหัสบรรจุภัณฑ์มี 14 กลุ่ม 243 รหัส ที่ทำจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้

5) การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารตามราคาของบรรจุภัณฑ์ ราคาบรรจุ
ภัณฑ์ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มตัวอย่าง YSF สามารถลงทุนซื้อได้ อยู่ในช่วง 0.50-30 บาท และที่กลุ่มตัวอย่าง
ผู้บริโภคสามารถจ่ายได้เมื่อซื้อพร้อมสินค้า อยู่ในช่วง 0.35-35 บาท จัดเป็นราคาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพราะ
สอดคล้องกับผลการคำนวณราคาที่เหมาะสมสำหรับบรรจุภัณฑ์ทั่วไป (10% ของราคาสินค้า) ในช่วง 1-25 บาท และ
ราคาบรรจุภัณฑ์เพิ่มมูลค่า (15-25% ของราคาสินค้า) ในช่วง 1.50- 62.50 บาท ตามเกณฑ์การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มี
ราคาเหมาะสมให้กับสินค้าในเมนู (McGregor, 1989) แนวทางการประเมินราคาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมนี้สอดคล้อง
กับต้นทุนบรรจุภัณฑ์ทั่วไปในภาคอุตสาหกรรมในช่วงประมาณ 10-15% ของราคาสินค้า (ดวงฤทัย อารังโชติ, 2550)

2.4 การใช้ประโยชน์จากต้นแบบฐานข้อมูล ในการพัฒนาฐานข้อมูลต่าง ๆ ประโยชน์ที่ได้รับขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาและการใช้งานฐานข้อมูล ประโยชน์ที่สำคัญของฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น คือ ได้รับความรู้ใหม่ที่จะช่วยปรับปรุงและสนับสนุนการทำงานให้ดีขึ้นและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ประกอบการ ผู้ผลิตสินค้า ผู้บริโภค และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ มากขึ้น ผู้ที่ใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นอาจมีได้หลายกลุ่มโดยไม่จำกัด หรือเจาะจงเพียงไม่กี่กลุ่ม จะเห็นได้ว่า การประโยชน์จากต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่พัฒนาเป็นฐานข้อมูลนี้ เปิดกว้างให้มีผู้ใช้ประโยชน์ได้หลายกลุ่มโดยไม่จำกัด กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ เช่นเดียวกับการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Intelligent Packaging System) ของ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2561) ผู้ที่อยู่ในแวดวงอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์และผู้สนใจทั่วไป ไม่ว่าจะกลุ่มใด สามารถใช้ประโยชน์จากการสืบค้นข้อมูล ความรู้ ติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ของประเทศไทย และเช่นเดียวกับการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลที่พัฒนาโดยกองพัฒนาสหกรณ์ภาคการเกษตร และกลุ่มเกษตรกร (2561) ที่ออกแบบให้กลุ่มสมาชิกสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มอาชีพผู้ผลิตสินค้าสามารถใช้ประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการในเมนู 1) 2) 3) ได้ ส่วนเมนู 4) ให้ผู้บริหารและผู้สนใจพัฒนาบรรจุภัณฑ์ใช้ประโยชน์ ซึ่งแตกต่างจากการพัฒนาฐานข้อมูลที่ออกแบบให้ผู้ใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลที่เจาะจงผู้ใดเพียงไม่กี่กลุ่ม ตัวอย่างเช่น ประโยชน์ต่อบริษัทในด้านการช่วยสนับสนุนการทำงานด้านการวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในการจัดเก็บค้นหา และรวบรวมข้อมูล (ศิริพร ไชยวิรุณรักษ์, 2543) ประโยชน์ต่อโรงงานในด้านช่วยลดอัตราการผลิตของเครื่องจักรเพื่อบรรจุภัณฑ์ที่ขนส่งกลับมาจากลูกค้า (สมศักดิ์ ฉินเฉิดฉาย และ อรรถกร เก่งพล 2547) ประโยชน์ต่อโรงงานในด้านได้ระบบงานใหม่ที่เป็นฐานข้อมูลการลดจำนวนเศษการผลิตที่มีการบันทึกข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบแทนวิธีการจดลงสมุดบันทึก (กิตติพงษ์ จันเพชร, 2554) และประโยชน์ต่อกลุ่มผู้ผลิตสินค้าหัตถกรรมชุมชนจังหวัดชัยนาทและลูกค้า ในด้านการได้แบบร่างบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้าและได้ช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าที่ช่วยให้ผู้ผลิตกับลูกค้าสามารถสืบค้นข้อมูลบรรจุภัณฑ์กับสินค้าและติดต่อกันได้รวดเร็ว

การใช้ประโยชน์จากต้นแบบฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง ผู้ใช้ประโยชน์เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่ม อาทิ ผู้ผลิตสินค้า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัดตรัง สำนักงานเกษตรจังหวัดอื่น ผู้ผลิต/จำหน่ายบรรจุภัณฑ์ ผู้บริโภค และผู้สนใจทั่วไป สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่จัดทำไว้ในรูปแบบฐานข้อมูลเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเป็นระบบได้ดังนี้

- ผู้ผลิตสินค้าหรือเจ้าของสินค้า อาทิ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่ม SMEs และกลุ่มผู้ประกอบการ OTOP สามารถนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้เป็นฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการเป็นเครื่องมือเลือกบรรจุภัณฑ์ให้กับสินค้าที่ผลิต โดยสามารถเข้าไปใช้งานต้นแบบฐานข้อมูลนี้ได้โดยตรงด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ YSF และผู้ผลิตสินค้ากลุ่มอื่น ๆ มีความรู้ความสามารถในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีโครงสร้างที่เหมาะสม ซึ่งช่วยสร้างความจดจำให้แก่ผู้บริโภคและสอดคล้องกับสินค้าของตน

- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ และสาขาวิชาอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช และ กรมส่งเสริมการเกษตร กับ สำนักงานเกษตรจังหวัด สามารถใช้ประโยชน์จากต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นสื่อการเรียนรู้แบบมวลชนด้านสินค้าเกษตรกับบรรจุภัณฑ์ที่ถ่ายทอดแก่นักศึกษาเกษตรกร ผู้ผลิตสินค้า และผู้สนใจอื่น ๆ ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมการบริการวิชาการแก่สังคม หรือกิจกรรมฝึกอบรมที่จัดขึ้น ในการฝึกอบรมที่จัดให้เป็นแหล่งเรียนรู้แก่เกษตรกรกลุ่ม YSF นั้น พพรพลัย เขียมอาภรณ์ (2557) และนันทิยา ศรีทัดจันทา (2557) ได้สรุปว่ามีการใช้สื่อ 3 ประเภท คือ สื่อกลุ่ม สื่อมวลชน และสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยนันทิยา ศรีทัดจันทา (2557) ระบุว่าดังกล่าวยังไม่มีการเรียนรู้จากสื่อประเภทฐานข้อมูลที่มีการจัดทำอย่างเป็นระบบและพร้อมใช้งาน ประกอบกับหลักสูตรฝึกอบรมที่จัดให้ YSF ยังขาดการให้ความรู้ด้านบรรจุภัณฑ์ อาทิ หลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการธุรกิจของกรมส่งเสริมการเกษตร มีหัวข้อการอบรมที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุและบรรจุภัณฑ์โดยตรงเพียงหัวข้อเดียว คือ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต ดังนั้น ต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมที่ให้ความรู้เพิ่มเติมด้านบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยให้ YSF ได้ใช้ประโยชน์จริง รวมทั้งยังสามารถขยายผลไปสู่การเผยแพร่การใช้งานให้แก่เกษตรกรกลุ่มอื่น ๆ ผู้ประกอบการ OTOP ผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชน รวมทั้งใช้เป็นสื่อการเรียนรู้การสอนในหลักสูตรเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์และการให้บริการวิชาการแก่สังคมของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และผู้สนใจรับบริการวิชาการได้มองเห็นภาพรวมของบรรจุภัณฑ์ที่ซื้อขายกันในท้องตลาดทั่วไปและใช้ประโยชน์ได้จริง

- ผู้ผลิต/จำหน่ายบรรจุภัณฑ์และลูกค้าที่เป็นเกษตรกรผู้ผลิตสินค้าหรือผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของสินค้าสามารถใช้ประโยชน์จากต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เป็นช่องทางการซื้อขายบรรจุภัณฑ์ที่สามารถติดต่อระหว่างกันเพื่อตกลงซื้อขายกันได้โดยตรง ผู้ผลิต/จำหน่ายบรรจุภัณฑ์สามารถรับรู้ความต้องการด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จากลูกค้าโดยตรง นำไปสู่การผลิตหรือจัดหาบรรจุภัณฑ์ที่ตอบโจทยความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

- ผู้บริโภคที่สนใจเรื่องบรรจุภัณฑ์ สามารถเข้าไปเรียนรู้ต้นแบบฐานข้อมูลและเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของตัวเอง เช่น บรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ปลอดภัย บรรจุภัณฑ์ที่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาสินค้า บรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้ซ้ำได้ เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะ

จากต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีจุดเด่นตรงที่มีการออกแบบตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมข้อมูลสำคัญที่ผู้ผลิตสินค้าต้องการทราบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ โครงสร้าง ราคา และภาพบรรจุภัณฑ์ที่เข้าใจง่าย มีจำนวนตารางรหัสมากเพียงพอต่อการเลือกใช้กับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหาร และเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก ทั้งในเมนู ① และ ④ รวมทั้งยังมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นฐานข้อมูลในเมนูเสริมต่าง ๆ ที่ให้ความรู้ประกอบการตัดสินใจเลือกใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป มีดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) เกษตรกรรุ่นใหม่ (YSF) จังหวัดตรัง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ รวมทั้งเกษตรกรและเจ้าของสินค้ากลุ่มต่าง ๆ สามารถใช้ประโยชน์จากต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลนี้ ในการตัดสินใจเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าเกษตรของตนเอง นอกจากนี้ YSF จังหวัดตรังสามารถประสานกับ YSF จังหวัดอื่น เกษตรกรกลุ่มอื่น ผู้ประกอบการ OTOP และผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนต่าง ๆ ในการศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างและราคาบรรจุภัณฑ์ในตารางรหัสบรรจุภัณฑ์ของต้นแบบฐานข้อมูล และรวมกลุ่มผู้ที่ต้องการบรรจุภัณฑ์แบบเดียวกัน ในการติดต่อสั่งซื้อจากผู้ผลิต/ผู้จำหน่ายพร้อมกัน ซึ่งช่วยลดต้นทุนค่าบรรจุภัณฑ์

2) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาขาวิชาอื่น ๆ เช่น สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ และสาขาวิชาวิทยาการจัดการ สาขาวิชามนุษยนิเวศศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัดตรัง สำนักงานเกษตรจังหวัดอื่น และกรมพัฒนาชุมชน ควรพิจารณาต้นแบบฐานข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์เป็นสื่อการเรียนการสอนและสื่อการให้บริการวิชาการ/การฝึกอบรม/การสัมมนาแก่ YSF ผู้ผลิตสินค้า และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่าง ๆ เพื่อยกระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ รวมทั้งสามารถสร้างเครือข่ายวิจัยที่มีการเชื่อมโยงและดำเนินการอย่างแบบมีส่วนร่วมและเป็นรูปธรรม ระหว่างกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียข้างต้นร่วมกับสมาคมการบรรจุภัณฑ์ไทย และผู้ผลิต/ผู้จำหน่ายบรรจุภัณฑ์ที่จะนำต้นแบบฐานข้อมูลไปใช้ประโยชน์

3) สามารถนำผลงานต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่ได้พัฒนาขึ้นไปยื่นขอจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาหรือนวัตกรรม ทั้งนี้ในการที่บุคคลหรือหน่วยงานประสงค์จะนำต้นแบบฐานข้อมูลนี้ไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอด สามารถทำได้ แต่ให้แจ้งหรือขออนุญาตจากคณะผู้วิจัยซึ่งเป็นเจ้าของผลงานนี้ก่อน

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1) วิจัยต่อยอดจากต้นแบบฐานข้อมูลที่พัฒนาจนได้แนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรัง ที่ได้จากกิจกรรมการเพาะปลูกพืชและการเกษตรผสมผสาน ให้ขยายขอบเขตไปครอบคลุมสินค้าเกษตรที่ผลิตจากกิจกรรมทำการเกษตรประเภทอื่นของ YSF ซึ่งได้แก่ สินค้าเกษตรจากการทำปศุสัตว์ การทำประมง การเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็น Trang model ในด้านฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์ที่ครอบคลุมของสินค้าเกษตรของกลุ่ม YSF จังหวัดตรังทั้งหมด และใช้ Trang model นี้เป็นต้นแบบในการวิจัยต่อยอดเพื่อขยายผลไปสู่การพัฒนาเป็นฐานข้อมูลแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์จนครอบคลุมบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรของกลุ่ม YSF ทั่วประเทศ รวมทั้งสินค้าเกษตรของผู้ประกอบการด้านการเกษตร ผู้ประกอบการ OTOP และผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดฐานข้อมูลให้ครบถ้วนสมบูรณ์และตรงกับความต้องการใช้งานมากขึ้น

2) วิจัยต่อยอดต้นแบบแนวทางเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าเกษตรประเภทพืชอาหารของ YSF จังหวัดตรังที่จัดทำเป็นฐานข้อมูลนี้ ไปสู่การพัฒนาเป็นโปรแกรมแบบอัจฉริยะเกี่ยวกับการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมให้กับสินค้า ที่สามารถนำไปใช้จริงและครอบคลุมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากขึ้น