บทที่ 4
ผลการศึกษา

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการศึกษาที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการนำเสนอผลการศึกษาระบบการบริหารงานบรรจุภัณฑ์ การจัดส่งผลิตภัณฑ์ ประเภทชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา

ส่วนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการศึกษาในการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์โดยการนำเครื่องมือทางการวิจัย Quality Function Deployment หรือ QFD ซึ่งเป็นการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่และการหาชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุด

จากการศึกษา และเก็บรวมรวมข้อมูลจากสภาพการใช้งานจริงและจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานทางด้านบรรจุภัณฑ์ และการจัดส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในปัจจุบันและสืบเนื่องให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในอนาคต หลักการและขั้นตอนการบริหารงานที่เป็นระบบ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อนำพาสู่การแก้ไขปัญหาที่ถูกมองข้าม อีกทั้งข้อบกพร่องที่ไม่มีผู้ใดมองเห็น และเป็นแนวทาง กระบวนการในการบริหารจัดการผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือโครงการใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

ข้อมูลทางด้านการตลาด

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบันนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 13 ประเภท เป็นรายการผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 236 รายการ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับส่งมอบยังโรงงานผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง สำหรับลูกค้าในประเทศนั้นมีทั้งสิ้น 7 ราย ทำการส่งมอบโดยการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งชนิดหมุนเวียนส่งกลับคืน และลูกค้าต่างประเทศนั้นมีทั้งสิ้น 13 รายโดยรายการผลิตภัณฑ์ทั้งหมดนั้นได้แสดงในตารางภาคผนวก 1

ด้านการดำเนินงานการจัดส่งผลิตภัณฑ์

1. รูปแบบการจัดส่ง ดำเนินการขนส่งโดยใช้การขนส่งทางถนน โดยใช้รถบรรทุกตู้ทึบที่มีขนาดมาตรฐานเดียวกัน สำหรับส่งสินค้าจากบริษัทไปยังโรงงานของลูกค้า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. วิธีการจัดส่ง ดำเนินการตามคำสั่งซื้อของลูกค้าที่ใช้ระบบ Just in Time โดยการกำหนดเป็นตารางเวลาที่แน่นอนในแต่ละวัน

3. ปริมาณการจัดส่ง ในแต่ละวันปริมาณการจัดส่งและชนิดสิ้นค้าในแต่ละเที่ยวขนส่งจะเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิตรถยนต์ และรุ่นการผลิตรถยนต์ของลูกค้า

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารงานทางด้านบรรจุภัณฑ์ และการจัดส่งสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

1. ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง โดยลักษณะความเสียหายนั้นเกิดขึ้นนั้นมาจากการกระแทกในแนวตั้ง การกระแทกกันเองในแนวนอน และการตกหล่น ทำให้สินค้าเกิดการแตกหัก บุบ เสียรูป และรอยขีดข่วน

2. ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายระหว่างการขนถ่ายลำเลียงจากตำแหน่งรถขนส่ง ไปยังตำแหน่งรับสินค้าในคลังสินค้าของลูกค้า โดยลักษณะความเสียหายนั้นเกิดขึ้นจากการกระแทกในแนวตั้ง การกระแทกกันเองในแนวนอน และการตกหล่น ทั้งกรณีที่ใช้แรงงานในการลำเลียงโยกย้ายและการใช้อุปกรณ์ช่วยยก ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์คือ เกิดการแตกหัก บุบ เสียรูป และรอยขีดข่วน

3. ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายจากการปนเปื้อน เนื่องจากฝุ่นละออง

4. บรรจุภัณฑ์มีขนาดไม่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ ในลักษณะที่บรรจุภัณฑ์มีขนาดใหญ่กว่าตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดช่องว่างในภาชนะบรรจุ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสีย และเป็นเหตุแห่งการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

5. จำนวนหน่วยในการบรรจุไม่เหมาะสมกับขนาดของบรรจุภัณฑ์ ในลักษณะที่มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ในปริมาณน้อยกว่า ความสามารถในการบรรจุได้ของบรรจุภัณฑ์ ทำให้เกิดช่องว่างในภาชนะบรรจุ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสีย และเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ความหลากหลายในด้านขนาดของบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมาจากผู้ผลิตแต่ละสถานที่แต่ละบริษัท ที่บริษัทกรณีศึกษาทำการว่าจ้างในการผลิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ผลิตแต่ละบริษัทนั้นได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามความเหมาะสม และความสะดวกในการใช้งานของตน ทำให้ทางบริษัทมีบรรจุภัณฑ์หลายชนิดและขนาด ยากต่อการดำเนินการคลังสินค้า ในด้านการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บ อีกทั้งยากต่อการดำเนินการด้านการจัดส่ง ในด้านการกำหนดปริมาณรถขนส่งในแต่ละรอบการจัดส่ง ซึ่งแต่ละรอบของการจัดส่งจะประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีชนิด และรุ่นแตกต่างกัน ตามแผนการดำเนินการประกอบรถยนต์ของลูกค้า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

6. ไม่ก่อให้เกิดความประหยัดในระบบการขนส่ง เกิดการสินเปลืองต้นทุนทางด้านการจัดส่งทางด้านโลจิสติกส์ ทั้งทางด้านขั้นตอนการนำส่งผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการนำกลับบรรจุภัณฑ์เปล่าจากบริษัทลูกค้า อีกทั้งจากบริษัทผู้รับจ้างช่วงมายังบริษัทกรณีศึกษา

7. การตรวจนับผิดพลาด ก่อให้เกิดการส่งมอบผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้าไม่ครบตามจำนวน

8. ไม่สะดวกต่อการดำเนินงานในสายการผลิต เนื่องจากขนาดบรรจุภัณฑ์ไม่สอดคล้องกับสภาพสถานที่ และการเข้า-ออกในสายการผลิต

9. ยากต่อการจัดการทางด้านบรรจุภัณฑ์เปล่า เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่มีความหลากหลายจึงจำเป็นต้องจัดสรรพื้นที่สำหรับจัดเก็บบรรจุภัณฑ์เปล่าแต่ละชนิด แต่ละขนาด และตามผู้เป็นเจ้าของ สำหรับผู้รับจ้างช่วงในการรับกลับคืน อีกทั้งสิ้นเปลืองเวลา และแรงงานในการคัดแยกบรรจุภัณฑ์เปล่า เพื่อจัดเก็บเข้าเป็นหมวดหมู่

10. เกิดเป็นปัญหาลูกโซ่ และวงจรการไหลตั้งแต่การนำเข้าผลิตภัณฑ์จากผู้รับจ้างช่วงผ่านขั้นตอนการขนลงสินค้า การตรวจนับสินค้า การจัดเก็บเข้าคลังสินค้า จนการทั้งการรับบรรจุภัณฑ์เปล่ากลับ ซึ่งแต่ละพื้นที่นั้นจะเป็นต้องกระทำด้วยความรวดเร็ว เนื่องจากมีพื้นที่จำกัดและการจราจรค่อนข้างคับคั่ง เนื่องมีการเข้า-ออกของรถขนส่งอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะรถที่ต้องส่งสินค้าไปยังลูกค้านั้นจะมีการกำหนดเวลาที่แน่นอน การจราจรติดขัดที่เกิดจากรถของผู้รับจ้างช่วงนั้นทำให้เกิดผลกระทบต่อการส่งมอบผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้าของบริษัท

จากการศึกษา ทำให้ทราบว่าปัจจุบันบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในเชิงอุตสาหกรรมเริ่มนิยมใช้ในรูปของบรรจุภัณฑ์ระหว่างการผลิต (Intermediate Package) สืบเนื่องจากวิวัฒนาการของกระบวนการผลิตมีการกระจายการผลิตไปสู่อุตสาหกรรมย่อยต่าง ๆ มากขึ้น แทนที่การผลิตชิ้นส่วนทุกชิ้นภายในอาณาบริเวณเดียวกัน บรรจุภัณฑ์ระหว่างการผลิตนี้จะขนตั้งแต่วัตถุดิบหรืออุปกรณ์ชิ้นส่วนจากอุตสาหกรรมย่อยต่าง ๆ หรืออุตสาหกรรมนั้นรับจ้างผลิตมาประกอบในตัวโรงงานหลัก บรรจุภัณฑ์ระหว่างผลิตเริ่มเปลี่ยนแปลงจากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งเปลี่ยนมาเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ได้หลายครั้ง พร้อมทั้งออกแบบให้สามารถพับแบนราบเพื่อลดค่าขนส่งเมื่อส่งกลับคืนให้อุตสาหกรรมย่อยหรืออุตสาหกรรมรับจ้างผลิต

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทพลาสติก มีจุดด้อยในคุณสมบัติเฉพาะคือ พลาสติกมีปัญหาทางด้านการซึมผ่าน และไม่ทนต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ส่วนโลหะนั้นมีข้อด้อยคือ ขึ้นสนิมและรั่วง่าย ซึ่งบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทล้วนมีจุดอ่อนของวัสดุแต่ละชนิดแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่ออายุการใช้งานและคุณภาพของผลิตภัณฑ์บรรจุในบรรจุภัณฑ์นั้น ๆ แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทดังกล่าว ซึ่งเป็นเรื่องของวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่พยายามจะลดข้อบกพร่องของบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภท โดยคำนึงถึง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

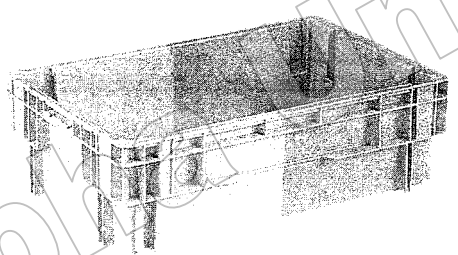
ความต้องการของผู้บริโภคและผู้ใช้ ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายและข้อบังคับใหม่ พร้อมความสามารถที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในเชิงพาณิชย์ด้วยค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน

1. วิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ปัจจุบัน

บรรจุภัณฑ์ที่ทางบริษัทฯ ใช้ในปัจจุบันนั้นผลิตจากวัสดุที่แตกต่างกันออกไปตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ความเหมาะสม และสะดวกในการใช้งาน โดยบรรจุภัณฑ์ที่ทางบริษัทกรณีใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น สามารถทำการแบ่งแยกออกตามประเภทได้ 4 ประเภทได้ดังนี้

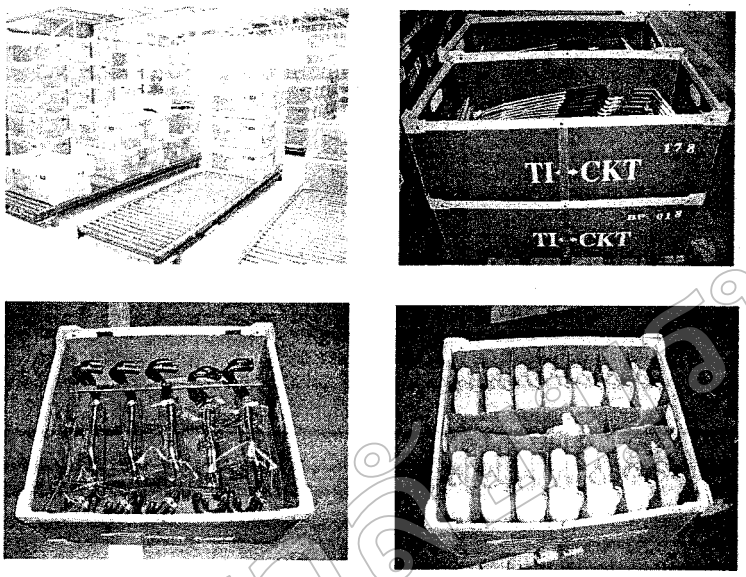
1.1 Plastic Box (Poly Box) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกแข็งทึบ ขนาดของบรรจุภัณฑ์เป็นชนิดที่มีอยู่ทั่วไปตามอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ หรือตามท้องตลาด สำหรับทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีขาดเล็ก สามารถรับน้ำหนักได้ปริมาณมาก โดยขนาดปริมาตรที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้น เริ่มตั้งแต่ขนาด ความกว้าง 270 มิลลิเมตร จนถึง 428 มิลลิเมตร ความยาวตั้งแต่ 355 มิลลิเมตร จนถึง 610 มิลลิเมตร และความสูงตั้งแต่ 60 มิลลิเมตร จนถึง 315 มิลลิเมตร



ภาพที่ 4-1 แสดงบรรจุภัณฑ์ประเภท Plastic Box

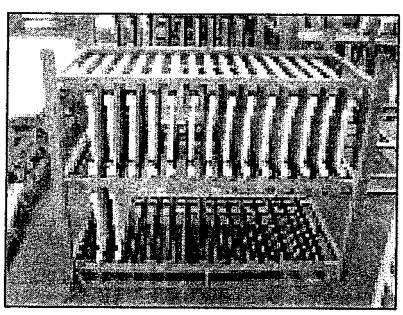
1.2 Corrugate Box เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแผ่นพลาสติกลอนทึบ โดยปกติจะเป็นงานว่าจ้างหรือสั่งทำตามขนาดของชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาด และลักษณะพิเศษ หรือต้องการการปกป้อง ดูแลเป็นพิเศษ ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก จนถึงผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการรับน้ำหนักต่อขนาดพื้นที่ ความสามารถรับน้ำหนักได้นั้นขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่นพลาสติกลอนทึบ (Corrugate) ที่มีขนาดความหนาตั้งแต่ 0.2 มิลลิเมตร จนถึง 0.8 มิลลิเมตร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-2 แสดงบรรจุภัณฑ์ประเภท Corrugate Box

1.3 Steel Pallate เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเหล็ก โดยเป็นงานว่าจ้างหรือสั่งทำตามขนาดของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดรูปร่าง และลักษณะพิเศษ หรือต้องการการปกป้อง ดูแลเป็นพิเศษ ส่วนใหญ่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมาก มีขนาดใหญ่ หรือทำการบรรจุบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนถ่ายหน่วยใหญ่ เพื่อความสะดวกในการขนย้ายด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยทุนแรง ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วยแรงงานคน โดยทั่วไปจะต้องออกแบบให้แต่ละบรรจุภัณฑ์สามารถทำการซ้อนกันในแนวตั้งได้ด้วยความปลอดภัย

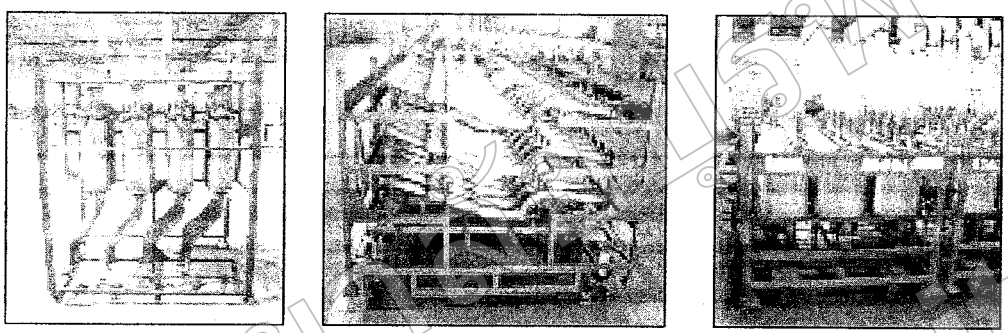


ภาพที่ 4-3 แสดงบรรจุภัณฑ์ประเภท Steel Pallate

1.4 Moving Rack (Steel Rack) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเหล็ก โดยเป็นงานว่าจ้างหรือสั่งทำตามขนาดของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดรูปร่าง และลักษณะพิเศษ หรือต้องการการปกป้อง ดูแลเป็นพิเศษ ส่วนใหญ่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมาก และมีขนาดใหญ่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายด้วยแรงงานคน โดยทั่วไปจะต้องทำการติดตั้งล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย โดยล้อที่ใช้จะต้องมีระบบล็อกล้อได้เมื่อต้องการหยุดอยู่กับที่ และจะต้องออกแบบให้แต่ละบรรจุภัณฑ์สามารถทำการเชื่อมต่อระหว่างกันเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายครั้งละมาก ๆ และสามารถนำมาต่อซ้อนกันในแนวตั้งได้ด้วยความปลอดภัย



ภาพที่ 4-4 แสดงบรรจุภัณฑ์ประเภท Moving Rack

2. วิเคราะห์จำนวนขนาดของบรรจุภัณฑ์ปัจจุบัน

บรรจุภัณฑ์ที่ทางบริษัทฯ ใช้ในปัจจุบันนั้นมีจำนวนขนาดที่แตกต่างกันออกไปตามขนาดของผลิตภัณฑ์ และความเหมาะสมในจำนวนหน่วยในการบรรจุ โดยบรรจุภัณฑ์ที่ทางบริษัทกรณีใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น สามารถทำการจัดแบ่งออกตามขนาดได้ทั้งสิ้น 63 ขนาด ดังแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวก

3. การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาปรับปรุง

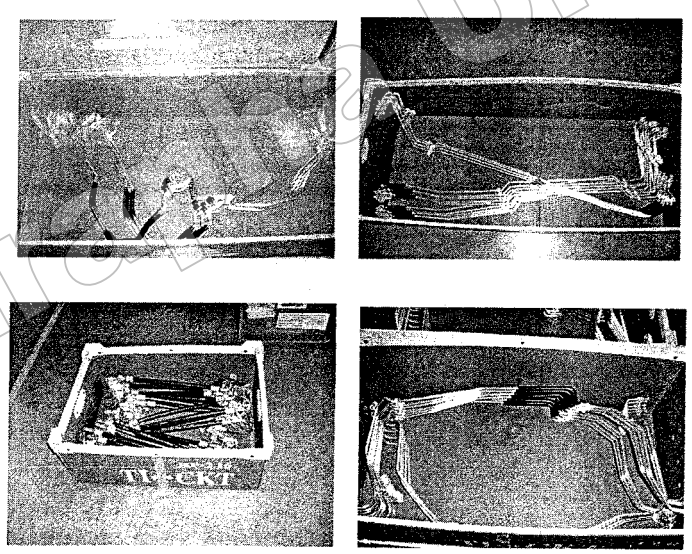
บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อส่งมอบไปยังลูกค้านั้น เป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทหมุนเวียน ส่งกลับคืน ซึ่งบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทซื้อมาแล้วขายไป ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัทได้ทำการสั่งซื้อมาจากผู้รับจ้างช่วง จากนั้นจึงทำการส่งมอบต่อไปยังลูกค้าโดยไม่มีการคัดแยกหรือเปลี่ยนถ่ายบรรจุภัณฑ์ ลักษณะการบริหารงานเช่นนี้ก็เพื่อลดต้นทุนและเวลาในการดำเนินการของบริษัทเพื่อให้สอดคล้องกับระบบ Just in Time ซึ่งวิธีการดำเนินงานลักษณะนี้ก่อให้เกิดความหลากหลายของขนาดและชนิดของบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งปัญหาด้านการจัดการสินค้าคงคลัง การควบคุมการหมุนเวียนบรรจุภัณฑ์ และส่งผลกระทบต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายทางด้านการจัดส่งของบริษัท ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงทำการคัดเลือกประเด็นหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อนำพาสู่การคัดเลือกบรรจุภัณฑ์สำหรับการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ตามขบวนการและขั้นตอนทางการทางการวิจัยต่อไป โดยประเด็นหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาสามารถระบุได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.1 ปัญหาด้านความหลากหลายของบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน สามารถทำการบรรจุทดแทนกันได้

ภาพที่ 4-5 แสดงความหลากหลายของบรรจุภัณฑ์

3.2 ปัญหาด้านจำนวนหน่วยในการบรรจุไม่เหมาะสม ซึ่งก่อให้เกิดช่องว่างในบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 4-6 แสดงบรรจุภัณฑ์ที่มีจำนวนหน่วยบรรจุไม่เหมาะสม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการส่งมอบไปยังลูกค้านั้นสามารถทำการวิเคราะห์ตามคุณสมบัติของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ ได้ 2 ลักษณะ ดังนี้ ดังแสดงรูปภาพในภาคผนวก

คุณสมบัติทางกายภาพ ผลิตภัณฑ์ของบริษัทสามารถแบ่งออกตามองค์ประกอบด้านกายภาพดังนี้

1. ด้านขนาด ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษานั้นมีขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- ขนาด 0.5 - 5.0 เซนติเมตร
- ขนาด 5.0- 15 เซนติเมตร
- ขนาด 15 - 30 เซนติเมตร
- ขนาด 30 - 45 เซนติเมตร
- ขนาด 45 - 60 เซนติเมตร
- ขนาด 60 - 75 เซนติเมตร
- ขนาด 75 - 90 เซนติเมตร
- ขนาด 90 - 140 เซนติเมตร

2. ด้านรูปทรง ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษานั้นมีรูปทรงแตกต่างกัน ดังนี้

- รูปทรงกลม
- รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์
- รูปทรงแท่ง
- รูปทรงแบน
- รูปทรงโค้งแบน

3. ลักษณะผลิตภัณฑ์ โดยส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับวัสดุหลักที่ใช้ในการผลิต

- เป็นชองแข็ง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก อลูมินั่ม, เหล็ก, พลาสติกแข็ง
- เป็นของกึ่งแข็ง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก พลาสติกอ่อน, ยางเส้น
- ลักษณะเหนียว ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก ยางแผ่น

4. ด้านน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษานั้นมีน้ำหนักแตกต่างกันตามขนาดและวัสดุที่ใช้ในการประกอบซึ่งมีน้ำหนักต่าง ๆ ดังนี้

- น้ำหนัก 0.2 - 0.5 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 0.5 -1.0 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 1.0 - 1.5 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 1.5 - 2.0 กิโลกรัม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- น้ำหนัก 2.0 - 2.5 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 2.5 - 3.0 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 3.0 - 3.5 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 3.5 - 4.0 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 4.0 - 4.5 กิโลกรัม
- น้ำหนัก 4.5 - 12 กิโลกรัม

คุณสมบัติทางเคมี ผลิตภัณฑ์ของบริษัทสามารถแบ่งออกตามองค์ประกอบด้านเคมีที่ต้องระวังความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ดังนี้

- ด้านความชื้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ผลิตจากอลูมินั่ม เช่น Radiator Asm, Condenser, Cooling Unit, Evaporator อาจเกิดการผุ กร่อน เป็นคราบ และเกิดสนิมได้ง่าย หากทำการจัดเก็บในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการสัมผัสกับละอองน้ำ ความชื้น

- ด้านแสงแดด โดยเฉพาะ ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ผลิตจากพลาสติกขึ้นรูป จะเกิดการซีดจางของสี และกรอบ แตกหักง่าย

- ด้านการกดทับ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่ผลิตจาก ยางฉีดขึ้นรูป ยางเส้น และแผ่นยางขึ้นรูป จะเกิดการยุบตัวและเสียรูป หากทำการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่แน่นและมีการซ้อนทับกันเป็นจำนวนมาก

ข้อกำหนด เงื่อนไขและขั้นตอนการเสนอบรรจุภัณฑ์

1. บรรจุภัณฑ์ที่ทางบริษัทกรณีศึกษาใช้สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ในการส่งมอบนั้นมีทั้งบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของบริษัทเองที่ได้มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยผ่านสายการผลิตของบริษัท และบรรจุภัณฑ์ผ่านการบรรจุชิ้นงานมาแล้วจากผู้รับจ้างช่วงรายอื่น ๆ ซึ่งในการยื่นเสนอบรรจุภัณฑ์นั้นจะมีวิธีดำเนินการที่สอดคล้องกันระหว่างบริษัทกรณีศึกษาและบริษัทผู้รับจ้างช่วง โดยการยื่นเสนอบรรจุภัณฑ์จะกระทำเมื่อเกิดกรณีดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-1 แสดงข้อกำหนด และเงื่อนไขการเสนอบรรจุภัณฑ์

หัวข้อการเสนอ	กำหนดการขอเสนอบรรจุภัณฑ์	กำหนดการเริ่มใช้บรรจุภัณฑ์
การเปลี่ยนแปลง Model ผลิตภัณฑ์ใหม่	30 วันหลังจากการได้รับเอกสารการขอเสนอบรรจุภัณฑ์	15 หลังจากยื่นเสนอเอกสาร
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบบรรจุภัณฑ์	30 วันก่อนการเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์	15 วันก่อนการเริ่มใช้งานจริง
การเปลี่ยนแปลงชนิดและขนาดบรรจุภัณฑ์	30 วันก่อนการเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์	15 วันก่อนการเริ่มใช้งานจริง

2. ทางบริษัทกรณีศึกษาดำเนินการส่งมอบเอกสารขอเสนอบรรจุภัณฑ์ให้กับผู้รับจ้างช่วง โดยผู้รับจ้างช่วงจะต้องทำการนำเสนอ รูปแบบ ชนิด ขนาด น้ำหนัก และลักษณะการบรรจุ พร้อมทั้งรูปภาพประกอบ มายังบริษัทกรณีศึกษา

3. โดยนำเสนอมายังแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Control)

4. การอนุมัติบรรจุภัณฑ์ จะดำเนินการภายใน 15 วันหลังจากได้รับเอกสารการเสนอบรรจุภัณฑ์ หากการขอเสนอไม่ผ่านการอนุมัติ ทางแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Control) จะทำการแจ้งกลับไปยังผู้รับจ้างช่วง ถึงข้อบกพร่อง เพื่อทำการ ปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำเสนอใหม่อีกครั้ง ดำเนินการเช่นนี้จนกว่าจะได้รับการอนุมัติ

5. ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่นำเสนอ

5.1 Plastic Box (Poly Box)

5.2 Corrugate Plastic Box

5.3 Steel Pallate

5.4 Moving Rack (Steel Rack)

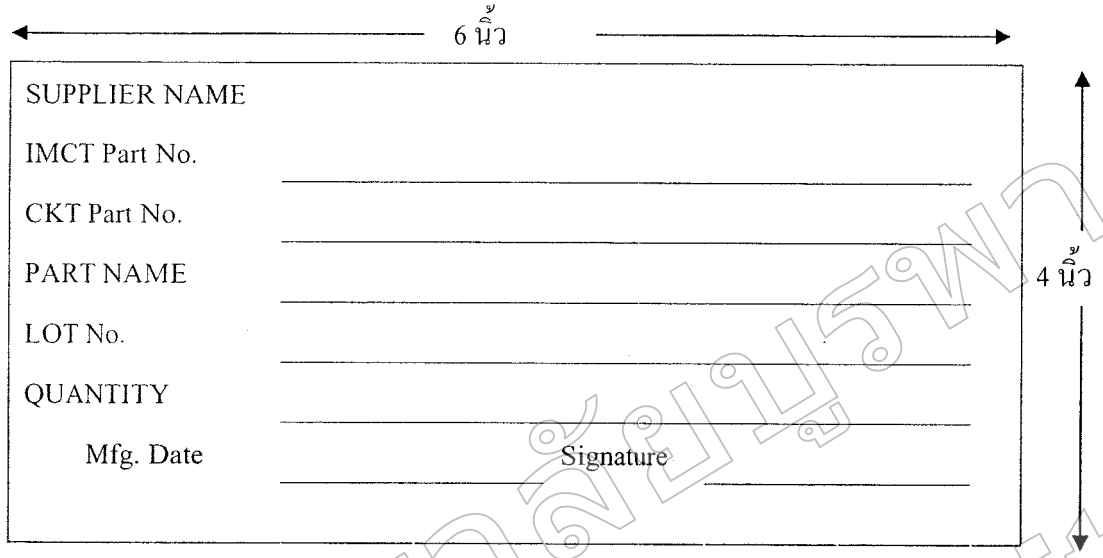
6. รายละเอียดในบรรจุภัณฑ์

6.1 การระบุชื่อหรือการบ่งชี้ ความเป็นเจ้าของบรรจุภัณฑ์ ในบรรจุภัณฑ์นั้นจะต้องใช้สีที่มีความแต่ต่างจากตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และสามารถอ่านออกได้โดยง่าย

6.2 บรรจุภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีที่สำหรับใส่ป้ายชื่อชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ (Part Tag)

6.3 ป้ายชื่อชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ (Part Tag) จะต้องแสดงรายละเอียด และมีขนาดมาตรฐานตามที่ได้กำหนดไว้ คือ กว้าง 5 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-7 แสดงรายละเอียดและขนาดของป้ายแสดงชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์

7. จำนวนหน่วยบรรจุต่อหนึ่งบรรจุภัณฑ์ ในการบรรจุชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์นั้น จะต้องทำการบรรจุ 30 ชิ้น ต่อหนึ่งบรรจุภัณฑ์ หากไม่สามารถทำการบรรจุได้ตามที่กำหนด เนื่องจากขนาดของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ไม่มีความเหมาะแล้วนั้น สามารถทำการแยกบรรจุเป็นจำนวนหน่วย 5, 10,15 ชิ้นต่อหนึ่งบรรจุภัณฑ์ หากชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์มีขนาดพิเศษที่แตกต่างมาก (ขนาดเล็กมากหรือใหญ่มาก) จะต้องทำการพิจารณาร่วมกันระหว่างลูกค้าและบริษัทกรณีศึกษา เพื่อการกำหนดจำนวนหน่วยบรรจุที่เหมาะสม

8. น้ำหนักชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่อบรรจุภัณฑ์ โดยบรรจุภัณฑ์ชนิด Plastic Box (Poly Box) และ Corrugate Plastic Box จะต้องมีน้ำหนักบรรจุภัณฑ์รวมผลิตภัณฑ์แล้วไม่เกิน 15 กิโลกรัม

9. แผ่นกั้นบรรจุภัณฑ์ (Partition Plate) ในกรณีที่ชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีง่ายแก่การเกิดรอยขีดข่วน การแตก การบุบ ความเสียหาย หรือยากต่อการนับจำนวนแล้วนั้น บรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุจะต้องออกแบบให้มีแผ่นกั้นเพื่อช่วยให้สามารถป้องกันความเสียหายต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถแบ่งแยกจำนวน และง่ายต่อการนับจำนวน

10. การนับจำนวน โดยบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์แล้วนั้นจะต้องสะดวกและง่ายต่อการนับจำนวน

11. สัดส่วนปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ จะต้องสามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม สะดวก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

12. บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จะต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้หลายครั้ง มีการใช้หมุนเวียน หรือชนิดที่มีการส่งกลับคืนมายังบริษัทกรณีศึกษา

13. บรรจุภัณฑ์เปล่าชนิดส่งกลับคืนทุกชนิดที่ผ่านการใช้งานแล้ว จะต้องทำการส่งคืนไปยังบริษัทผู้เป็นเจ้าของ โดยบริษัทผู้เป็นเจ้าของดังกล่าวจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการนำกลับเองและต้องนำกลับด้วยความรวดเร็ว

14. ข้อกำหนดอื่น ๆ เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ คือ ห้ามใช้บรรจุภัณฑ์ประเภท กล่องกระดาษหรือไม้, บรรจุภัณฑ์ที่ใช้หมุนเวียนจะต้องมีจำนวนที่เพียงพอต่อการส่งมอบชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์, บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จะต้องอยู่ในข้อกำหนดด้านคุณภาพ คือ ห้ามใช้บรรจุภัณฑ์ที่ชำรุด บรรจุภัณฑ์ที่เปียก บรรจุภัณฑ์ที่สกปรก ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์

ทั้งนี้การนำเสนอบรรจุภัณฑ์จากทางผู้รับจ้างช่วงที่ทางบริษัทได้ทำการจัดจ้างในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อส่งมอบมายังบริษัทนั้นจะต้องดำเนินการเสนอมายังบริษัทกรณีศึกษาตามข้อกำหนดเงื่อนไขและขั้นตอนการเสนอบรรจุภัณฑ์ เช่นเดียวกับกันที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้กระทำและดำเนินการต่อบริษัทลูกค้า

วิธีการคำนวณหาปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อให้เพียงพอสำหรับใช้ในงาน

ในการส่งมอบชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้า โดยเฉพาะลูกค้าที่เป็นผู้ผลิตยานยนต์ซึ่งใช้ระบบการดำเนินงานแบบ Just in Time ด้วยบรรจุภัณฑ์ชนิดหมุนเวียนแล้วนั้นทางบริษัทจะต้องทำการวางแผนการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อการส่งมอบและจำนวนที่เหมาะสม อีกทั้งการควบคุมการหมุนเวียนบรรจุภัณฑ์ให้ทันต่อการใช้งานในสายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา และบริษัทผู้รับจ้างช่วง โดยสามารถทำการคำนวณหาปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจากวิธีการดังนี้

1. ปริมาณการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์จากลูกค้าเฉลี่ยต่อวัน (ปริมาณการสั่งซื้อทั้งปี/ 12 เดือน/ จำนวนวันทำงานต่อเดือน)

2. กำหนดระดับปริมาณการจัดเก็บผลิตภัณฑ์คงคลังของบริษัทกรณีศึกษา (Safety Stock) โดยทางบริษัทได้กำหนดระดับปริมาณผลิตภัณฑ์คงคลังตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่ทางลูกค้ากำหนดไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-2 แสดงมาตรฐานการกำหนดปริมาณสินค้าหรือผลิตภัณฑ์คงคลัง

ชนิดชิ้นส่วน	จำนวนมาตรฐาน (Cpk)	จำนวนมาตรฐานสูงสุด (Cpk)
ชิ้นส่วนที่มีความสำคัญมาก	มากกว่า 1.33	มากกว่า 1.67
ชิ้นส่วนหลักที่ใช้ในการประกอบ	มากกว่า 1.33	มากกว่า 1.67
ชิ้นส่วนทั่วไป	มากกว่า 1.00	มากกว่า 1.33

หมายเหตุ: Cpk (ดัชนีชี้วัดความสามารถทางการผลิตต่อวัน)

โดยบริษัทกรณีศึกษาได้ทำการกำหนดปริมาณผลิตภัณฑ์คงคลังชนิดที่มีความสำคัญมากไว้ที่จำนวน 1.5 วัน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เป็นชิ้นส่วนหลักในการประกอบทำการจัดเก็บ 1.5 – 3 วัน และผลิตภัณฑ์ทั่วไปทำการจัดเก็บ 3 วัน ปริมาณการจัดเก็บทั้งนี้ขึ้นอยู่ปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบอีกมากมาย เช่น ขนาดของผลิตภัณฑ์ ความถี่ในการสั่งซื้อของลูกค้า ความสามารถในการจัดส่งของผู้รับจ้างช่วง ฯลฯ

3. ระดับปริมาณการจัดเก็บผลิตภัณฑ์คงคลังของบริษัทลูกค้า (Safety Stock) โดยทางบริษัทลูกค้าแต่ละรายกำหนดระดับปริมาณผลิตภัณฑ์คงคลังแตกต่างกัน ดังนี้

Isuzu Moter (Thailand) Co., Ltd. (Somrong Plant)	จำนวน 6 ช.ม.
General Motor (Thailand) Co., Ltd.	จำนวน 7 วัน
Isuzu Motor (Thailand) Co., Ltd. (G-Way Plant)	จำนวน 6 ช.ม.
Siam Nissan	จำนวน 1 วัน
Auto Alliance	จำนวน 1 วัน
Thai Rung Unoin Car	จำนวน 3 วัน
Mitsubishi Motors (Thailand) Co. Ltd.	จำนวน 1 วัน

4. ระดับปริมาณบรรจุภัณฑ์เปล่าหลังจากการใช้งานที่คงค้าง ณ บริษัทลูกค้า โดยแต่ละรายมีปริมาณแตกต่างกันตามระดับความถี่ในการจัดส่ง ระดับปริมาณการประกอบรถยนต์ ดังนี้

Isuzu Moter (Thailand) Co., Ltd. (Somrong Plant)	จำนวน 3 ช.ม.
General Motor (Thailand) Co., Ltd.	จำนวน 1 วัน
Isuzu Motor (Thailand) Co., Ltd. (G-Way Plant)	จำนวน 1 วัน
Siam Nissan	จำนวน 1 วัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Auto Alliance	จำนวน 1 วัน
Thai Rung Unoin Car	จำนวน 1 วัน
Mitsubishi Motors (Thailand) Co. Ltd.	จำนวน 1 วัน

5. ระดับปริมาณบรรจุภัณฑ์เปล่าก่อนการใช้งานที่จัดเก็บ ณ บริษัทกรณีศึกษา จะทำการจัดเก็บไว้เป็นจำนวน 1 วัน

6. ระดับปริมาณบรรจุภัณฑ์เปล่าที่อยู่ในระหว่างขั้นตอนการยกขึ้น การขนส่งเพื่อนำกลับมายังบริษัทรวมทั้งขั้นตอนการขนลงโดยทุกขั้นตอนของแต่ละที่ใช้เวลาโดยเฉลี่ยแล้ว 3 ชั่วโมง

สมการแสดงการคำนวณระดับปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ ซึ่งเป็นสมการที่ทางบริษัทได้ใช้สำหรับการคำนวณระดับปริมาณการจัดเตรียมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน

$$X = \frac{A \times B}{C}$$

แสดงความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

X = จำนวนบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

A = จำนวนวันทั้งหมดที่ต้องใช้บรรจุภัณฑ์

B = ปริมาณการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อวัน

C = จำนวนหน่วยบรรจุต่อบรรจุภัณฑ์

ผลการศึกษากระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ทางบริษัทกรณีศึกษาต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้านการอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (Packaging Specialists) หลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ทางบริษัทจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ (The Imagery Maker) จากข้อมูลต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์จริง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมานั้นจะต้องประกอบด้วยข้อมูลทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1. การเก็บข้อมูลจากลูกค้า

เป็นขั้นตอนการเก็บรวมรวมข้อมูลจากลูกค้าโดยการสัมภาษณ์ สอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่เพื่อประเมินความต้องการ ความจำเป็น ความเหมาะสม เพื่อหาข้อบกพร่องและข้อดี เพื่อนำประเด็นต่าง ๆ มาทำการแก้ไขและพัฒนาต่อไป ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 บรรจุภัณฑ์ที่ส่งมอบนั้นต้องสอดคล้องกับสายการผลิต

1.2 บรรจุภัณฑ์ต้องเป็นชนิดหมุนเวียนส่งกลับคืน

1.3 จำนวนหน่วยบรรจุต้องสอดคล้องกับหน่วยการผลิต และขนาดของบรรจุภัณฑ์

1.4 สภาพบรรจุภัณฑ์ต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

1.5 บรรจุภัณฑ์ต้องสามารถทำการปกป้องผลิตภัณฑ์ได้ดี

2. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ โดยการนำเครื่องมือทางการออกแบบมาใช้ ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเสนอโดยการให้คะแนนความสำคัญส่วนประกอบบรรจุภัณฑ์แต่ละจุด เพื่อเลือกตัวที่มีคะแนนมากที่สุด

2.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลสำหรับการออกแบบ เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ในแง่มุมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อ เพื่อนำไปสรุปเป็นหัวข้อในการออกแบบ

2.1.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิต วัสดุที่นำมาผลิตบรรจุภัณฑ์นั้นประกอบด้วยวัสดุประเภท พลาสติก พลาสติกลูกฟูกและ เหล็ก ซึ่งพิจารณาเลือกตามผลิตภัณฑ์ที่ทำการบรรจุ

2.1.2 รูปแบบ รูปทรง เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ หรือผืนผ้า ลักษณะนั้นผันแปรตามรูปทรงของผลิตภัณฑ์ มีปริมาตรสำหรับการบรรจุ

2.1.3 ขนาด ขนาดของบรรจุภัณฑ์ผันแปรตามขนาดของผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องสอดคล้องกับการดำเนินงานในสายการผลิตแต่ละสาย และเหมาะสมกับจำนวนหน่วยบรรจุ

2.1.4 การรองรับน้ำหนัก บรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดต้องสามารถทำการซ้อนกันได้อย่างปลอดภัย โดยจำกัดความสูงไม่เกิน 2.1 เมตร

2.1.5 ลักษณะการขนย้าย ควรเป็นบรรจุภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกในการขนย้ายและสะดวกในการบรรจุในตู้บรรทุกสินค้า

2.1.6 การปกป้องป้องกันผลิตภัณฑ์ สามารถทำการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ทั้งระหว่างการขนส่ง การขนถ่าย เคลื่อนย้าย การจัดเก็บในคลังสินค้า

2.1.7 ความคงทนของบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ต้องสามารถรับน้ำหนักในการบรรจุผลิตภัณฑ์โดยไม่เสียรูป และสามารถรองรับน้ำหนักของการซ้อนทับได้ โดยต้องสามารถผ่านการทดสอบขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ความหนาของวัสดุบรรจุภัณฑ์ ความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.2 ขั้นตอนข้อกำหนดทางการออกแบบ เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลสำหรับการออกแบบมาประมวล กำหนดเป็นเกณฑ์ และความต้องการในการออกแบบ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือทางการวิจัยและออกแบบมาใช้ โดยเลือก Quality Function Deployment หรือ QFD นำมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะมีขึ้นในอนาคต และเพื่อเป็นหลักเกณฑ์ในการพัฒนาปรับปรุง เปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

การจัดทำ QFD ของบริษัทกรณีศึกษานั้น ได้ประเมินผลและให้คะแนนความสำคัญของแต่ละหัวข้อหลักที่จำเป็นต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยให้คะแนนความสำคัญจาก 1 ถึง 5 โดยเรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปหามาก ดังนี้

วัสดุที่นำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง และรองรับผลิตภัณฑ์นั้น ระดับความต้องการ 4 เนื่องจากการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์นั้นต้องขึ้นอยู่กับชนิด ประเภท ขนาด และน้ำหนักของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก โดยวัสดุที่นำมาใช้นั้นสามารถผันแปรไปตามความเหมาะสม และต้นทุนค่าใช้จ่าย ดังนั้นจึงตั้งระดับความต้องการไว้ที่ 4

น้ำหนักรวมเมื่อทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ ระดับความต้องการ 5 เนื่องจาก ข้อกำหนดของลูกค้าที่ต้องอยู่ภายใต้กฎหมายการคุมครองแรงที่กำหนดน้ำหนักสำหรับการยกขนโดยแรงงานคนนั้นต้องไม่เกิน 15 กิโลกรัม หากจำนวนน้ำหนักมากกว่าที่กำหนดไว้จะต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยในการยกขน หรือช่วยสนับสนุนให้บรรจุภัณฑ์ใช้งานได้สะดวกและปลอดภัย

รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ระดับความต้องการ 4 เนื่องจากรูปแบบของบรรจุภัณฑ์อาจมีการปรับเปลี่ยนได้ เพราะการนำข้อกำหนดเรื่องของความสอดคล้องระหว่างรูปร่างผลิตภัณฑ์กับบรรจุภัณฑ์ และความเหมาะสมของจำนวนหน่วยในการบรรจุเข้ามาเป็นตัวตั้ง ทำให้การปรับเปลี่ยนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้

ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากการบรรจุ ระดับความต้องการ 5 เนื่องจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นหัวใจหลักของการบริหารงาน และเป็นสิ่งสำคัญที่กระทบต่อต้นทุนค่าใช้จ่าย เนื่องจากการดำเนินการระบบ Just in Time ที่ต้องส่งมอบสินค้าได้ทันตามเวลานั้น หากผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย จะต้องดำเนินการแลกเปลี่ยนสินค้าโดยทันที เพื่อให้ทันต่อขบวนการผลิต หากกระทบต่อสายการผลิตของลูกค้าทางบริษัทต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น ซึ่งคิดเป็นนาทีที่ส่งผลกระทบ ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์หลายเท่า

ความสามารถในการวางซ้อน ระดับความต้องการ 4 เนื่องจากบรรจุภัณฑ์จะต้องสามารถวางซ้อนทับกันได้ เพื่อรักษาเนื้อที่ในการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้า และการจัดเรียงในตู้สินค้าเมื่อทำการจัดส่ง ดังนั้นการรักษาคุณภาพและการน้ำหนักจึงเป็นสิ่งจำเป็น

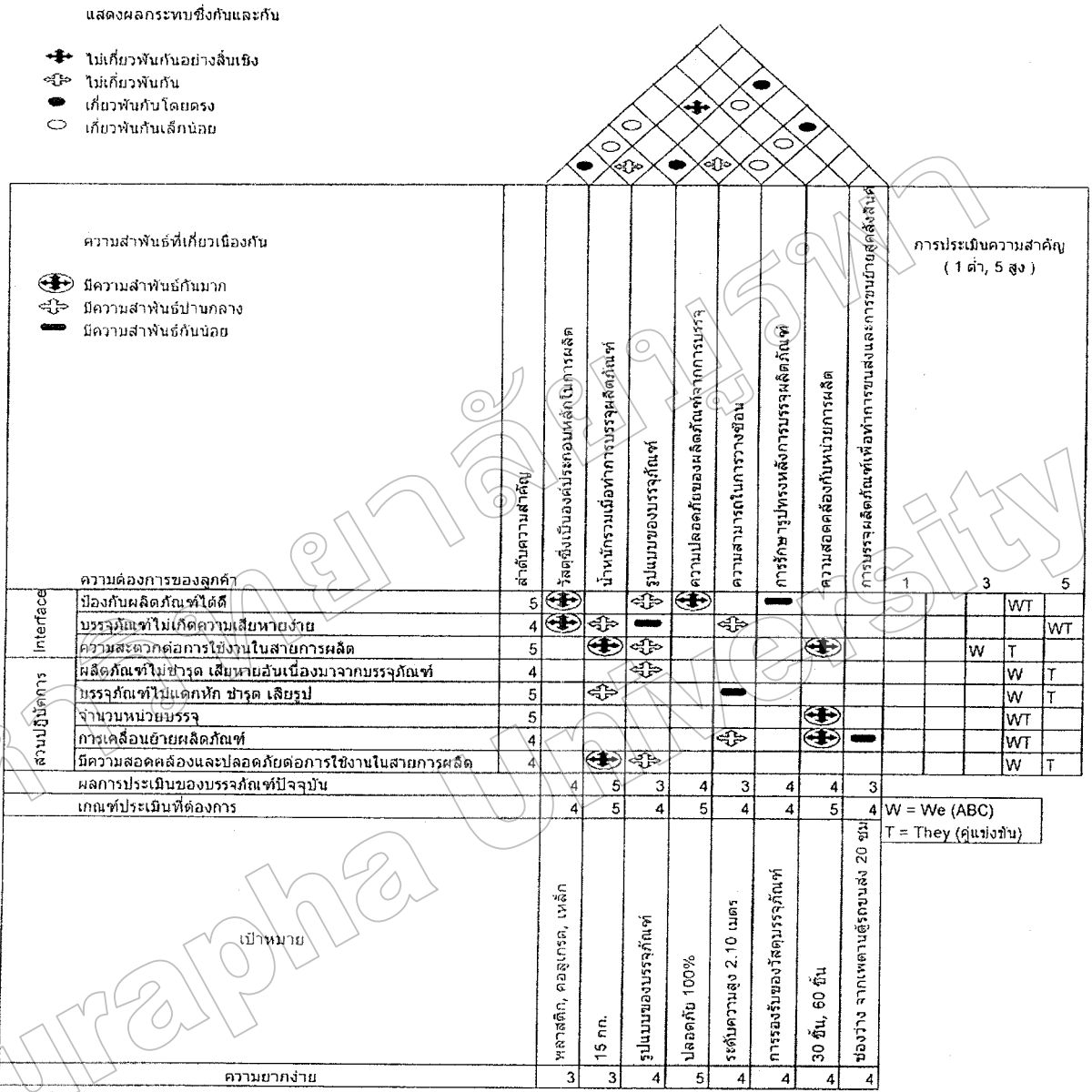
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การรักษารูปทรงหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์ ระดับความต้องการ 4 เนื่องจากบรรจุภัณฑ์จะต้องสามารถทำการรองรับผลิตภัณฑ์ ปกป้องผลิตภัณฑ์ และต้องสามารถทำการวางซ้อนกันได้ อีกทั้งต้องเป็นชนิดหมุนเวียนซึ่งจะต้องมีอายุการใช้งานนานพอสมควร

ความสอดคล้องกับหน่วยการผลิต ระดับความต้องการ 5 เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ส่งมอบนั้น ทางบริษัทลูกค้าได้ทำการใช้งานในสายการผลิตโดยตรง ดังนั้นจึงต้องมีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับสายการผลิตของลูกค้าเป็นหลัก

การบรรจุผลิตภัณฑ์เข้าตู้ขนส่งและการขนย้ายสู่คลังสินค้า ระดับความต้องการ 4 เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่สามารถวางซ้อนทับกันได้อยู่แล้ว ซึ่งการจัดเรียงบรรจุภัณฑ์ในตู้สินค้าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ให้มากที่สุด และความยากง่ายของการจัดเรียงนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของพนักงานผู้ดำเนินการส่งมอบ ซึ่งจะต้องเว้นช่องว่างจากเพดานตู้สินค้าให้เหลือ 20 เซนติเมตร โดยประมาณ เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการยกขน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-8 แสดงการประเมินโดยใช้ QFD กับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากภาพที่ 4-8 จะให้คะแนนไปตามความสัมพันธ์ตามหัวข้อของการออกแบบในแต่ละหัวข้อ โดยให้คะแนนเป็นสัญลักษณ์ตามความสัมพันธ์ตั้งแต่น้อย ปานกลาง และมาก ตามลำดับ ความสัมพันธ์เหล่านี้เกิดจากความต้องการของลูกค้า และผลการประเมินของทีมผู้วิจัย โดยจะมีผลการประเมินความสำคัญ พบว่าบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันนั้นมีทั้งบรรจุภัณฑ์สามารถทำหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมกับเกณฑ์ความต้องการที่ได้ทำการกำหนด และบรรจุภัณฑ์ที่ยังทำหน้าที่ไม่ถึงเกณฑ์ความต้องการที่ได้ทำการกำหนด โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

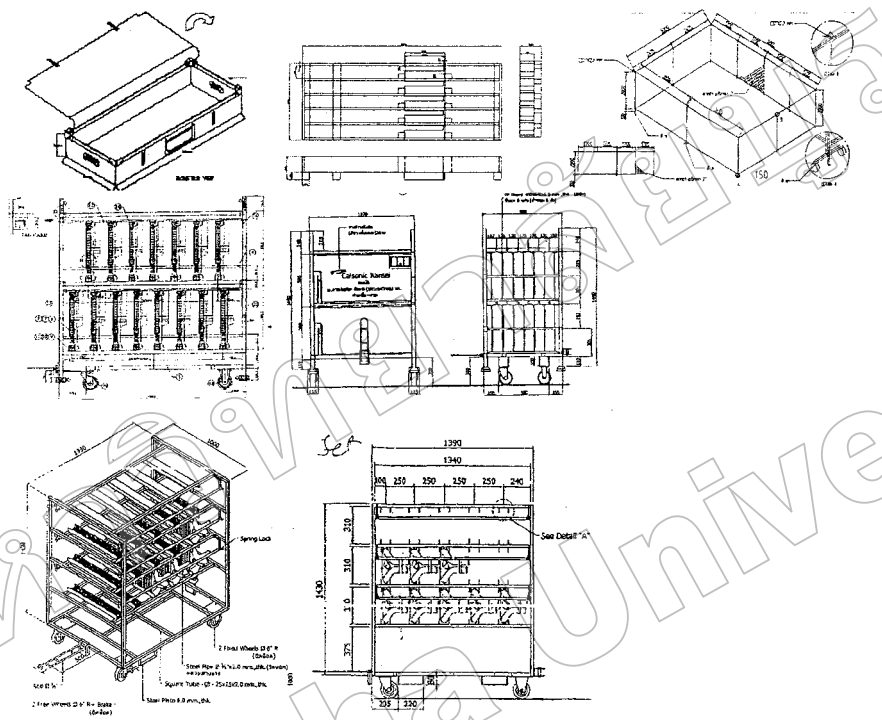
บรรจุภัณฑ์สามารถทำหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมกับเกณฑ์ความต้องการที่ได้ทำการกำหนด คือ ทางด้านวัสดุซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการผลิต ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมทางด้านชนิด ความหนา ของวัสดุ ที่นำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์แต่ละแบบ ซึ่งวัสดุที่เป็นองค์ประกอบนี้จะส่งผลกระสบต่อความสามารถการป้องกันผลิตภัณฑ์ และความคงทนถาวรหรืออายุการใช้งานของตัวบรรจุภัณฑ์เอง อีกทั้งยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับความปลอดภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์จากการบรรจุ และการรักษารูปทรงหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์, ทางด้านน้ำหนักรวมเมื่อทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ทำการบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการส่งมอบให้กับลูกค้านั้นมีน้ำหนักรวมเป็นไปตามข้อกำหนดทุกผลิตภัณฑ์ และทางด้านการรักษารูปทรงหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยบรรจุภัณฑ์หลังการบรรจุผลิตภัณฑ์แล้วทุกชนิดและขนาดนั้นไม่เกิดการเสียรูปจึงเป็นไปตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้

ส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ยังทำหน้าที่ไม่ถึงเกณฑ์ความต้องการที่ได้ทำการกำหนดไว้ ได้แก่ ข้อกำหนดทางด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งยังมีความหลากหลายทางด้านขนาด ด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากการบรรจุ ด้านความสามารถในการวางซ้อน ด้านความสอดคล้องกับหน่วยการผลิต ด้านการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อทำการขนส่งและการขนย้ายสู่คลังสินค้าซึ่งทั้ง 5 ด้านนี้ส่งผลกระทบสืบเนื่องต่อกัน โดยทางด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากการบรรจุ การรักษารูปทรงหลังการบรรจุผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการวางซ้อน ก่อให้เกิดปัญหาในการขนถ่ายในตู้สินค้าและความสามารถในการจัดเรียงน้อยลงทำให้ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ในตู้สินค้าไม่คุ้ม ก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และต้นทุนค่าขนส่งตามมา ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ลูกค้าต้องการ และเพื่อให้เกิดความเหมาะสมแก่การดำเนินการทางด้านบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งประหยัดต้นทุนโดยรวม จึงดำเนินการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวตามขั้นตอนและกระบวนการออกแบบ โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ในขั้นตอนต่อไป

2.3 ขั้นตอนการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ และสร้างออกมาเป็นแบบ (Design Refinement) เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ตภาพ (Sketch Design) แสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2-3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่น ๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ โดยในขั้นตอนนี้จะเป็นการเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลาย ๆ แบบ (Preliminary Idfas) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุและการคำนวณเบื้องต้น ในปริมาณของจำนวนหน่วยบรรจุที่ต้องมีความสอดคล้องกับความสามารถในการรับน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนเงินทุนงบประมาณดำเนินการ ที่ต้องพิจารณาจากระดับราคา ณ ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำในช่วงแรกสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ส่วนผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันที่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ต้องการแก้ไขรูปแบบ เพื่อความเหมาะสมตามขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลสำหรับการออกแบบมาทำการประมวล เพื่อสรรหาความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์นั้นจะต้องทำการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ โดยเริ่มจากวิธีการเรียงลำดับบรรจุภัณฑ์ตามขนาด และพิจารณาจัดกลุ่มบรรจุภัณฑ์ออกตามขนาดที่มีความใกล้เคียงกัน ที่สามารถทำการบรรจุทดแทนกันได้ ซึ่งจะนำเสนอดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4-9 แสดงตัวอย่างภาพร่างของบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปเป็นต้นแบบในการผลิตจริง

2.4 ขั้นตอนการพัฒนาแก้ไข และปรับปรุงแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ (Detailed Design) ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียดโดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคา ตลอดจนการทดสอบทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ ก่อนการสร้างแบบเหมือนจริง

2.5 ขั้นตอนการทดสอบ เป็นขั้นตอนการทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ทำการคัดเลือก โดยผ่านกระบวนการมาตรฐานต่าง ๆ ทั้งขององค์กรบริษัทกรณีศึกษาเองและองค์กรของลูกค้า โดยการปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ทำการประมวลตามเกณฑ์ เพื่อความสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และเพื่อความเหมาะสมกับหน้าที่ของตัวบรรจุภัณฑ์มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แล้วนั้น ผู้วิจัยจะต้องทำการปรับเปลี่ยน โดยแยกออกเป็น 2 กรณี คือ การปรับเปลี่ยนโดยการปรับลดจำนวนขนาดบรรจุภัณฑ์ และการปรับเปลี่ยนจำนวนหน่วยบรรจุ โดยขั้นตอนการทดสอบมีดังนี้

2.5.1 การปรับลดจำนวนขนาดบรรจุภัณฑ์ โดยบรรจุภัณฑ์นั้นมีรูปร่าง รูปทรงแบบเดิม จำนวนหน่วยในการบรรจุของผลิตภัณฑ์นั้นยังคงเหมือนเดิม เพียงแต่สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปคือ ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ทำการบรรจุอยู่ภายใน ซึ่งการปรับเปลี่ยนนี้ยังคงพิจารณาให้อยู่ภายใต้มาตรฐานการรักษาสินค้าได้ตามหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์เอง รายการบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกันสามารถแสดงในตารางภาคผนวก 3 และจากตารางนำมาทำการทดสอบ เพื่อบรรจุจริง ตามขั้นตอนการทดสอบดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทำการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่สามารถทำการปรับปรุงขนาดได้มาทำการจัดแบ่งบรรจุภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มตามขนาดที่มีความใกล้เคียงกัน โดยสามารถทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- บรรจุภัณฑ์กลุ่ม A ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ 7 ขนาด ซึ่งทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 21 รายการ

ตารางที่ 4-3 แสดงรายการบรรจุภัณฑ์ในกลุ่ม A

Item	Package Dimension (mm.)			
	L	W	H	M^3
1	280	190	180	0.00958
2	300	150	150	0.00675
3	375	295	185	0.02047
4	380	300	180	0.02052
5	380	295	190	0.02130
6	386	295	185	0.02107
7	430	330	190	0.02696

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- บรรจุภัณฑ์กลุ่ม B ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ 6 ขนาด ซึ่งทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 33รายการ

ตารางที่ 4-4 แสดงรายการบรรจุภัณฑ์ในกลุ่ม B

Item	Package Dimension (mm.)			
	L	W	H	M^3
1	440	160	220	0.01549
2	490	300	250	0.03675
3	500	320	180	0.02880
4	500	330	180	0.02970
5	500	385	200	0.03850
6	503	335	195	0.03286

- บรรจุภัณฑ์กลุ่ม C ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ 4 ขนาด ซึ่งทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 10 รายการ

ตารางที่ 4-5 แสดงรายการบรรจุภัณฑ์ในกลุ่ม C

Item	Package Dimension (mm.)			
	L	W	H	M^3
1	570	430	270	0.06618
2	570	470	270	0.07233
3	570	430	270	0.06618
4	600	600	600	0.21600

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- บรรจุภัณฑ์กลุ่ม D ประกอบด้วยบรรจุภัณฑ์ 6 ขนาด ซึ่งทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 16 รายการ

ตารางที่ 4-6 แสดงรายการบรรจุภัณฑ์ในกลุ่ม D

Item	Package Dimension (mm.)			
	L	W	H	M^3
1	600	390	300	0.07020
2	600	310	290	0.05394
3	600	150	150	0.01350
4	600	450	330	0.08910
5	610	430	230	0.06033
6	650	380	530	0.13091

ขั้นที่ 2 นำผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มแต่ละกลุ่ม ทุกผลิตภัณฑ์มาทำการทดลองบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีชนิดผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำการบรรจุมากที่สุด ดังแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวก 3 และรายละเอียดข้อมูลดังนี้

- บรรจุภัณฑ์กลุ่ม A ขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั้ง 21 รายการ

โดยไม่มีกระทบทางด้านคุณภาพ และเป็นไปตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์การเครื่องมือ QFD คือบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาด 375x295x185 ซึ่งมีปริมาตร 0.02047 ลูกบาศก์เมตร โดยการตัดสินใจเลือกขนาดบรรจุภัณฑ์ชนิดนี้นั้นสามารถทำการแสดงขั้นตอนได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-7 แสดงความสามารถในการบรรจุของบรรจุภัณฑ์ในกลุ่ม A

Item	Part No.	Part Name	SNP	Dimension Parts				280 190 180	300 150 150	375 295 185	380 300 180	380 295 190	386 295 185	430 330 190
				L	W	H	M^3	0.009576	0.00675	0.020466	0.02052	0.021299	0.02106595	0.026961
1	R9030 10775	Pack Drain	120	11	11	2.0	0.00002904	0.00955	0.00672	0.02044	0.02049	0.02127	0.02104	0.02693
2	A4811000A02000	Brkt;Compressor	5	170	110	60	0.005610	0.00397	0.00114	0.01486	0.01491	0.01569	0.01546	0.02135
3	A4811000A03000	Brkt;Compressor	5	170	110	60	0.005610	0.00397	0.00114	0.01486	0.01491	0.01569	0.01546	0.02135
4	3L000 65230	Deflector,A/C Seal Assy	5	170	85	3	0.000217	0.00936	0.00653	0.02025	0.02030	0.02108	0.02085	0.02674
5	3L020 65230	Deflector,A/C Seal Assy	60	170	80	3	0.002448	0.00713	0.00430	0.01802	0.01807	0.01885	0.01862	0.02451
6	3L040 65230	Deflector,A/C Seal Assy	60	170	85	3	0.002601	0.00698	0.00415	0.01786	0.01792	0.01870	0.01846	0.02436
7	A6523084A01000	Deflector,A/C Seal Assy	60	170	85	3	0.002601	0.00698	0.00415	0.01786	0.01792	0.01870	0.01846	0.02436
8	A6523084A02000	Deflector,A/C Seal Assy	60	170	80	3	0.002448	0.00713	0.00430	0.01802	0.01807	0.01885	0.01862	0.02451
9	A6523084A03000	Deflector,A/C Seal Assy	60	170	85	3	0.002601	0.00698	0.00415	0.01786	0.01792	0.01870	0.01846	0.02436
10	A4811084A00000	Brkt;Compressor	5	170	110	60	0.005610	0.00397	0.00114	0.01486	0.01491	0.01569	0.01546	0.02135
11	A4201178A00000	Compr Assy,W/Clutch	2	265	178	170	0.016038	-0.00646	-0.00929	0.00443	0.00448	0.00526	0.00503	0.01092
12	3L042 45010	COMPR ASSY,W/CLUTCH	2	260	160	160	0.013312	-0.00374	-0.00656	0.00715	0.00721	0.00799	0.00775	0.01365
13	A4201178A03000	COMPR ASSY,W/CLUTCH	2	265	178	170	0.016038	-0.00646	-0.00929	0.00443	0.00448	0.00526	0.00503	0.01092
14	A4201178A01000	COMPR ASSY,W/CLUTCH	2	260	160	160	0.013312	-0.00374	-0.00656	0.00715	0.00721	0.00799	0.00775	0.01365
15	A4201184A00003	COMPR ASSY,W/CLUTCH	2	260	160	160	0.013312	-0.00374	-0.00656	0.00715	0.00721	0.00799	0.00775	0.01365
16	A4201178A02000	Compr Assy,W/Clutch	2	265	178	170	0.016038	-0.00646	-0.00929	0.00443	0.00448	0.00526	0.00503	0.01092
17	A4201178A01100	Compr Assy,W/Clutch	2	265	178	170	0.016038	-0.00646	-0.00929	0.00443	0.00448	0.00526	0.00503	0.01092
18	27090 2TR23	LABEL CAUTION,AIR COND	2	42	9	0.5	0.00000038	0.00958	0.00675	0.02047	0.02052	0.02130	0.02107	0.02696
19	92600 2TA00	COMPR COMPL	30	38	38	17	0.000736	0.00884	0.00601	0.01973	0.01978	0.02056	0.02033	0.02622
20	8973737301	Bolt/Screw A/C	2	110	10	10	0.000022	0.00955	0.00673	0.02044	0.02050	0.02128	0.02104	0.02694
21	A6155369A00000	PIPE ASSY A/C RR(1)	10	330	120	50	0.019800	-0.01022	-0.01305	0.00067	0.00072	0.00150	0.00127	0.00716

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- ขั้นตอนการเปรียบเทียบความสามารถทางการบรรจุ

จากตารางแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการบรรจุของบรรจุภัณฑ์เมื่อนำผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A ที่มีทั้งสิ้น 21 รายการ มาทำการทดลองบรรจุในบรรจุภัณฑ์ทุกขนาดที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วย จากการจัดเรียงลำดับขนาดของบรรจุภัณฑ์ตามปริมาตรจากมากไปหาน้อย โดยสามารถทำการอธิบายได้ดังนี้

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 1 มีปริมาตรที่สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้เพียง 13 รายการ ส่วนอีก 8 รายการนั้นปริมาตรไม่เพียงพอสำหรับทำการบรรจุ

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 2 มีปริมาตรที่สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้เพียง 13 รายการ ส่วนอีก 8 รายการนั้นปริมาตรไม่เพียงพอสำหรับทำการบรรจุ

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3 มีปริมาตรที่สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ทุกรายการในกลุ่ม และปริมาตรที่เหลือหลังการบรรจุยังคงน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 4, 5, 6 และ 7 มีปริมาตรที่สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ทุกรายการในกลุ่ม แต่มีพื้นที่ หรือ ปริมาตรหลังการบรรจุมากกว่าบรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3 มากขึ้นตามลำดับ

- การพิจารณาตามเกณฑ์การประเมิน โดย QFD ทางด้านการป้องกันผลิตภัณฑ์ได้ดี โดยผลิตภัณฑ์ไม่ชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 1 และ 2 มีปริมาตรไม่เพียงพอสำหรับทำการบรรจุผลิตภัณฑ์อีก 8 รายการได้ ซึ่งหากยังคงนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 8 รายการไปบรรจุ จะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการชำรุดเสียหาย เกิดการเสียรูปจากการอัดแน่น ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ทั้งสองขนาดจึงไม่เหมาะสมตามเกณฑ์การประเมิน

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3 4, 5, 6 และ 7 สามารถทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด และยังคงปกป้องผลิตภัณฑ์ได้ โดยพิจารณาได้จากปริมาตรที่ยังคงเหลืออยู่หลังจากการบรรจุ

- การพิจารณาตามเกณฑ์การประเมิน โดย QFD ทางด้านบรรจุภัณฑ์ไม่เกิดความเสียหายง่าย

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 1 และ 2 เมื่อต้องทำการบรรจุโดยการอัดแน่นเกินกว่าความสามารถทางการบรรจุนั้น ทำให้บรรจุภัณฑ์ต้องรับแรงอัด ส่งผลกระทบต่อการรักษารูปทรงบรรจุภัณฑ์ หลังการบรรจุ และการที่บรรจุภัณฑ์ต้องรองรับน้ำหนักมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งาน

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 สามารถทำการรักษารูปทรงไว้ได้ และไม่เกิดความเสียหายจากการบรรจุ เนื่องจากมีปริมาตรเพียงพอสำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- การพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินโดย QFD ทางด้านความสะดวกต่อการใช้งานในสายการผลิต ซึ่งเกี่ยวเนื่องทางด้านจำนวนหน่วยบรรจุ น้ำหนักรวมเมื่อทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ และความปลอดภัยในสายการผลิต

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 1 และ 2 สามารถก่อให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งานในสายการผลิตสำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ 13 รายการ ส่วนอีก 8 รายการนั้นไม่สามารถทำการบรรจุได้

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3 สามารถใช้งานในสายการผลิตได้โดยมีจำนวนหน่วยบรรจุตรงตามความต้องการ คือ 30 ชิ้น และ 60 ชิ้น และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 15 กิโลกรัมตามที่กำหนด อีกทั้งสามารถทำการเคลื่อนย้ายโดยการวางซ้อนได้อย่างสะดวก

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 4, 5, 6 และ 7 สามารถใช้งานในสายการผลิตได้โดยมีจำนวนหน่วยบรรจุตรงตามความต้องการ คือ 30 ชิ้น และ 60 ชิ้น และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 15 กิโลกรัมตามที่กำหนด แต่เนื่องจากมีพื้นที่ หรือ ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์หลังการบรรจุมากกว่าเดิม ทำให้ต้องจัดเตรียมพื้นที่ในสายการผลิตเพิ่มขึ้น จำนวนชั้นในการวางซ้อนลดลง ก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายในสายการผลิตมีความถี่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงไม่ก่อให้เกิดความสะดวกในสายการผลิต

- การพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินโดย QFD ทางด้านการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ทั้งในสายการผลิต การขนส่งและการขนย้ายเข้าสู่คลังสินค้า

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 1 และ 2 สามารถดำเนินการทางด้านการขนส่งได้โดยสามารถทำการวางซ้อนในระดับความสูง 2.10 โดยประมาณ สำหรับผลิตภัณฑ์ 13 รายการ และสามารถทำการขนถ่ายสู่คลังสินค้าและสายการผลิตได้ ส่วนอีก 8 รายการนั้นไม่สามารถทำการบรรจุได้ หรือทำการวางซ้อนได้ เนื่องจากจะส่งกระทบทางด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 3 สามารถดำเนินการทางด้านการขนส่งได้โดยสามารถทำการวางซ้อนในระดับความสูง 2.10 โดยประมาณ และสามารถทำการขนถ่ายสู่คลังสินค้าและสายการผลิตได้โดยบรรจุภัณฑ์ไม่เกิดการเสียรูป

บรรจุภัณฑ์ขนาดที่ 4, 5, 6 และ 7 สามารถดำเนินการทางด้านการขนส่งได้โดยสามารถทำการวางซ้อนในระดับความสูง 2.10 โดยประมาณ และสามารถทำการขนถ่ายสู่คลังสินค้าและสายการผลิตได้โดยบรรจุภัณฑ์ไม่เกิดการเสียรูป แต่เนื่องจากมีพื้นที่ หรือ ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์หลังการบรรจุมากกว่าเดิม ทำให้จำนวนชั้นในการวางซ้อนลดลง ส่งผลให้ปริมาณการใช้พื้นที่ในรถขนส่งเพิ่มขึ้น ปริมาณการใช้รถขนส่งเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองต้นทุนค่าขนส่ง อีกทั้งก่อให้เกิดการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าเพิ่มขึ้น ความถี่ในการเคลื่อนย้ายในสายการผลิตดังนั้นจึงไม่ก่อให้เกิดความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากการพิจารณาตามหลักเกณฑ์ QFD สามารถทำการสรุปผลออกเป็นคะแนน โดยบรรจุภัณฑ์ลำดับที่ 3 ซึ่งมีขนาด 375x295x185 ได้คะแนนมากที่สุดคือ 24 คะแนน จึงเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดในกลุ่ม ดังแสดงผลในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4-8 แสดงผลการพิจารณาตามหลักเกณฑ์ QFD

เกณฑ์ประเมิน	ขนาดบรรจุภัณฑ์						
	280/190/180	300/150/150	375/295/185	380/300/180	380/295/190	386/295/185	430/330/190
จำนวนหน่วยบรรจุ	3	3	5	4	4	4	4
ป้องกันผลิตภัณฑ์ได้ดี	3	3	5	4	4	4	4
บรรจุภัณฑ์ไม่เกิดความเสียหายง่าย	3	3	5	4	4	4	4
ความสะดวกต่อการใช้งาน	2	2	4	3	3	3	3
การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์	3	3	5	4	4	4	4
คะแนนรวม	14	14	24	19	19	19	19

จากหลักการพิจารณาตามขั้นตอนดังกล่าวเป็นประเด็นในการตัดสินใจเลือกขนาดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการบรรจุผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มต่าง ๆ ต่อไป

บรรจุภัณฑ์กลุ่ม B ขนาดของบรรจุภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีขนาดใกล้เคียงกันอย่างมาก และผลิตภัณฑ์เองก็มีความใกล้เคียงกัน โดยสามารถแบ่งออกตามลักษณะที่มีความใกล้เคียงกันได้ 2 กลุ่ม คือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก และผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดยาว และสามารถทำการเลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับแต่ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มแรก คือ บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาด 440x160x220 ปริมาตรทางการบรรจุ 0.01549 ลูกบาศก์เมตร กลุ่มแรก คือ บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาด 500x320x180 ปริมาตรทางการบรรจุ 0.02880 ลูกบาศก์เมตร โดยไม่มีกระทบทางด้านคุณภาพ และเป็นไปตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์การเครื่องมือ QFD

บรรจุภัณฑ์กลุ่ม C ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีลักษณะเป็นท่อซึ่งมีขนาดยาวและผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแบนซึ่งมีขนาดเล็ก ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์ลักษณะเป็นท่อยาว คือขนาด 570x430x270 ปริมาตรทางการบรรจุ 0.06618 ลูกบาศก์เมตร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรจุภัณฑ์กลุ่ม D ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มีลักษณะเป็นท่อซึ่งมีขนาดยาวที่มากและมีความสูงเข้ามาเป็นข้อจำกัดในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานสำหรับผลิตภัณฑ์ลักษณะนี้ คือขนาด 600x390x300 ปริมาตรทางการบรรจุ 0.07020 ลูกบาศก์เมตรและบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาด 600x480x330 ปริมาตรทางการบรรจุ 0.08910 ลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความสามารถในการจัดเรียงผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์

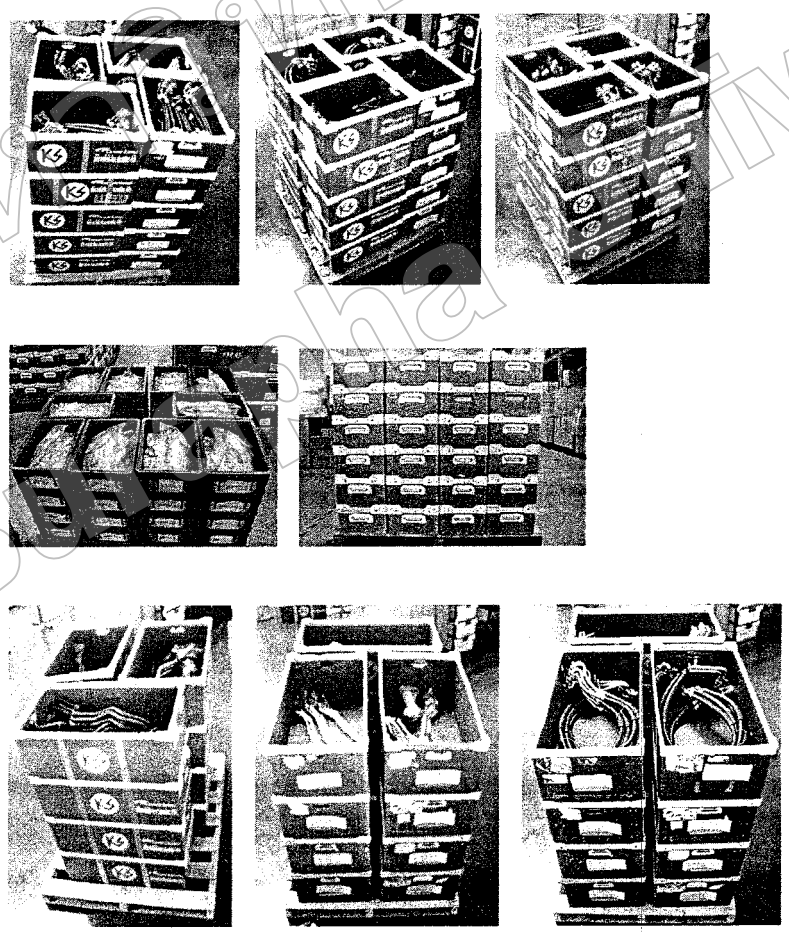
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 5 ทำการทดสอบน้ำหนักรวม ที่ทำการบรรจุตามจำนวนหน่วยบรรจุเดิม

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของบรรจุภัณฑ์ภัณฑ์ในลักษณะต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไป โดยพิจาณาความสามารถในการซ้อนทับ ว่าสามารถทำการเรียงซ้อนในระดับสูงได้

ขั้นที่ 7 ทดสอบการขนถ่ายเข้าตู้สินค้า

ขั้นที่ 8 ทดสอบการใช้งานในสายการผลิต และคลังสินค้าในการจัดเก็บ



ภาพที่ 4-10 แสดงการทดลองปรับเปลี่ยนการบรรจุผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมหลังการปรับลดความหลากหลายทางด้านขนาด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.5.2 การปรับเปลี่ยนจำนวนหน่วยบรรจุ

โดยบรรจุภัณฑ์นั้นมีรูปร่าง รูปทรง ของบรรจุภัณฑ์นั้นยังคงเหมือนเดิม เพียงแต่สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปคือ จำนวนหน่วยในการบรรจุของผลิตภัณฑ์ที่ทำการบรรจุอยู่ภายใน ซึ่งการปรับเปลี่ยนนี้ยังคงพิจารณาให้อยู่ภายใต้มาตรฐานการรักษาสินค้าได้ตามหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์เอง โดยการทดสอบนี้ ได้ทำการสดสอบเพื่อบรรจุจริง ตามขั้นตอนการทดสอบดังต่อไปนี้ โดยได้แสดงรายละเอียดจำนวนหน่วยบรรจุที่ไม่เหมาะสมในตารางภาคผนวก 4

ขั้นที่ 1 ทำการทดลองเพิ่มจำนวนหน่วยทางการบรรจุของผลิตภัณฑ์ชนิดเดิมที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ชนิดเดิมให้มากขึ้น โดยสอดคล้องกับจำนวนหน่วยตามแผนการผลิตของลูกค้า คือ 15, 30, 45, 60 ชิ้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบความสามารถในการจัดเรียงผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์

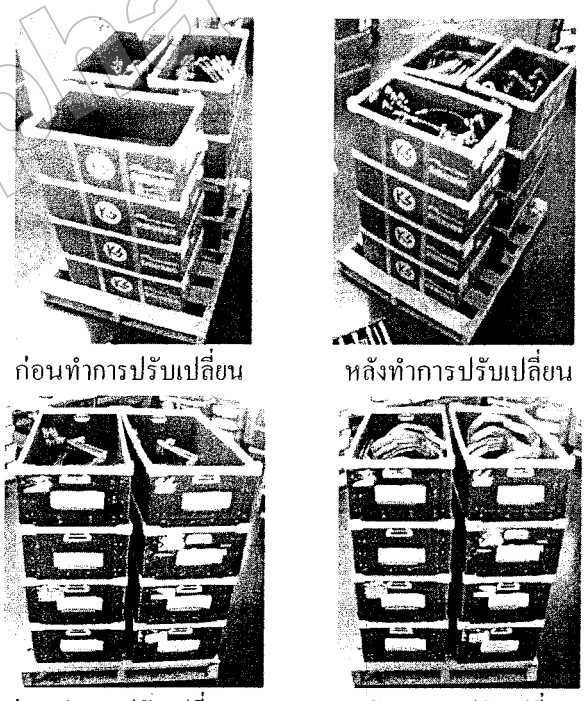
ขั้นที่ 3 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 ทำการทดสอบน้ำหนักรวม ที่ทำการบรรจุตามจำนวนหน่วยบรรจุเดิม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของบรรจุภัณฑ์ภัณฑ์ในลักษณะต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไป โดยพิจาณาความสามารถในการซ้อนทับ ว่าสามารถทำการเรียงซ้อนในระดับสูงได้

ขั้นที่ 6 ทดสอบการขนถ่ายเข้าตู้สินค้า

ขั้นที่ 7 ทดสอบการใช้งานในสายการผลิต และคลังสินค้าในการจัดเก็บ



ก่อนทำการปรับเปลี่ยน หลังทำการปรับเปลี่ยน

ก่อนทำการปรับเปลี่ยน หลังทำการปรับเปลี่ยน

ภาพที่ 4-11 แสดงการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนหน่วยบรรจุ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.6 ขั้นตอนการประเมิน เมื่อทำการทดสอบการบรรจุผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ที่ทำการคัดเลือกขนาด และทำการปรับเปลี่ยนจำนวนหน่วยบรรจุแล้วนั้น พบว่าบรรจุภัณฑ์สามารถทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ โดยผลิตภัณฑ์ไม่เสียรูปทรง ไม่ส่งผลกระทบทางด้านคุณภาพต่อตัวผลิตภัณฑ์เมื่อทำการซ้อนทับจากการเพิ่มจำนวนหน่วยบรรจุ และความสามารถทางการวางซ้อนของตัวบรรจุภัณฑ์สามารถทำได้โดยไม่เกิดผลกระทบต่อการขนส่ง การขนถ่ายผลิตภัณฑ์เข้าสู่คลังสินค้า อีกทั้งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ของรถขนส่งได้ดีขึ้น

2.7 ขั้นตอนการพัฒนาและสร้างออกมาเป็นแบบ เมื่อผ่านขบวนการประเมินแล้วนั้น สามารถนำแบบบรรจุภัณฑ์ไปทำการผลิตออกมาเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการใช้งานต่อไปสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะเกิด ขึ้น และนำมาปรับปรุงใช้กับผลิตภัณฑ์เดิมในปัจจุบัน

2.8 ผลการประเมิน จากผลการทดลองทำการปรับเปลี่ยนขนาดของบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ และการปรับเปลี่ยนจำนวนหน่วยบรรจุนั้น พบว่าไม่ส่งผลกระทบข้อจำกัดของลูกค้า และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่ในจุดที่สำคัญตามแนวทางความสัมพันธ์ของตัวแปร และบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ สามารถทำการลดความหลากหลายของบรรจุภัณฑ์ลงได้ จากปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์ต่อปีจากเดิม 618,894 ใบ ลดปริมาณลงเหลือ 576,021 ใบ และปริมาตรจากเดิม 198,937.006 ลูกบาศก์เมตร เหลือ 195,556.877 ลูกบาศก์เมตร สามารถทำการลดปริมาณการใช้รถขนส่งจากจำนวน 7,105 คัน เหลือ 6,985 คัน ซึ่งคิดเป็นต้นทุนค่าขนส่งที่สามารถลดลงได้เป็นจำนวนเงิน 633,780.00 บาท สามารถแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-9 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวก 6

2.8.1 ข้อมูลแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

2.8.2 จำนวนบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งมอบทั้งหมด 63 รายการ

2.8.3 จำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 236 รายการ

2.8.4 ปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในรอบ ปี จำนวน 576,021 ใบ

2.8.5 ปริมาตรบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้าจำนวน 198,937.006 ลูกบาศก์เมตร

2.8.6 การทำการวิเคราะห์ ต้นทุนค่าขนส่ง

ในการขนส่งผลิตภัณฑ์หรือสินค้าไปยังบริษัทลูกค้านั้น มีการจัดการการขนส่งโดยใช้รถบรรทุกตู้ปิดทึบขนาด 6 ล้อ ซึ่งมีการกำหนดขนาดของรถบรรทุกไว้ที่ 2.35 x 7.10 x 2.40 เมตร เมื่อคิดเป็นปริมาตรของรถที่สามารถทำการบรรจุได้เท่ากับ 28 ลูกบาศก์เมตร โดยรถแต่ละคันจะต้องทำการปิด ซิวล็อคตู้ทุกครั้งที่มีการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า และการนำบรรจุภัณฑ์เปล่ากลับมายังบริษัท อีกทั้งมีการใช้เอกสารควบคุมการรับ-ส่งบรรจุภัณฑ์ทุกครั้งที่มีการขนส่ง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

โดยอัตราค่าขนส่งโดยเฉลี่ยแต่ละเที่ยวขนส่งอยู่ที่ 3,500 บาท สำหรับการขนส่งผลิตภัณฑ์ไปยังลูกค้า และอัตราค่าขนส่งสำหรับการรับบรรจุภัณฑ์เปล่ากลับอยู่ที่ 1,750 บาท ดังนั้นต้นทุนค่าใช้จ่ายสำหรับการขนส่งหนึ่งเที่ยวมีมูลค่า 5,250 บาท ซึ่งในราคานี้ได้รวมค่าน้ำมัน ค่าจ้างพนักงานขับรถ 1 คน ค่าจ้างพนักงานยกขน 2 คน และรวมค่าทำงานล่วงเวลาไว้แล้ว

ตารางที่ 4-9 แสดงการเปรียบเทียบการใช้รถบรรทุก และต้นทุนที่ลดลง

รายการ	บรรจุภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง	บรรจุภัณฑ์หลังการปรับปรุง	ผลต่างของการเปรียบเทียบ	เปอร์เซ็นต์ของผลต่าง
ปริมาณบรรจุภัณฑ์ (ใบ)	618,894	576,021	42,873	6.93%
ปริมาตรบรรจุภัณฑ์ (M^3)	198,937.006	195,556.877	3,380.13	1.70%
ปริมาณการใช้รถบรรทุก (คัน)	7,105	6,985	121	1.70%
ต้นทุนค่าขนส่ง (บาท)	37,300,672.50	36,666,892.50	633,780.00	1.70%

การวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง สามารถทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการดำเนินการปัจจุบันทางด้านบรรจุภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา กับการดำเนินการหลังการปรับปรุงทางด้านบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถทำให้ทราบถึงประโยชน์ดังนี้

ปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์ลดลงจาก 618,894 ใบ เหลือ 576,021 ใบ จำนวนที่ลดลงเท่ากับ 42,873 สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ 6.93%

ด้านปริมาตรบรรจุภัณฑ์ นั้นสามารถทำการลดปริมาตรลงได้จาก 198,937.006 ลูกบาศก์เมตร เหลือ 195,556.877 ลูกบาศก์เมตร จำนวนที่ลดลงเท่ากับ 3,380.13 ลูกบาศก์เมตร สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ 1.70%

ทางด้านปริมาณการใช้รถขนส่งนั้น สามารถลดปริมาณการใช้รถขนส่งจากจำนวน 7,105 คัน ลดลงเป็น 6,985 คัน สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ 1.70%

ทางด้านต้นทุนค่าขนส่ง สามารถทำการลดต้นทุนค่าขนส่งจาก 37,300,672.50 บาท ลดลงเป็น 36,666,892.50 บาท จำนวนเงินที่สามารถลดลง 633,780.00 บาท สามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ 1.70%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University