ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค AHP

นายอรรถพล เรืองกฤษ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

IMPROVING FACTORS OF GREEN PACKAGING PRODUCT FOR SUGAR INDUSTRY : AN APPLICATION OF AHP TECHNIQUE

MR. AUTTAPON RUENGKRIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค AHP
โดย	นายอรรถพล เรืองกฤษ
สาขาวิชา	การจัดการด้านโลจิสติกส์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต พุทธพงษ์ศิริพร)

อรรถพล เรืองกฤษ : ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค AHP. (IMPROVING FACTORS OF GREEN PACKAGING PRODUCT FOR SUGAR INDUSTRY: AN APPLICATION OF AHP TECHNIQUE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 157 หน้า.

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นไปที่บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) และศึกษาแรงผลักดันขององค์กรรวมถึงปัจจัยที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ทำให้อุตสาหกรรมนี้มุ่งสู่ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สถิติทดสอบไคแสควร์(The Chi-Square Test) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระและความสอดคล้องของปัจจัย นอกจากนี้ยังหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาระดับความสำคัญของปัจจัยเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการใช้เทคนิค AHP การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้วิธีการสำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามและสัมภาษณ์โดยผู้วิจัย

จากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาลมาใช้ได้ถึงร้อยละ 64 โดยปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด 5 อันดับแรกคือราคาวัตถุดิบในการผลิต คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์จากการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ การมีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต การออกแบบที่คำนึงถึงความสามารถในการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้และบรรจุภัณฑ์ชนิดเติมตามลำดับ และพบว่าแรงผลักดันสูงสุดขององค์กรที่จะนำไปสู่การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมคือองค์กรต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร ส่วนปัจจัยที่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในระดับมากที่สุด คือการสนับสนุนงานวิจัย เพื่อนำวัตถุดิบทางการเกษตรภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชา .. การจัดการด้านโลจิสติกส์ .. ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา .....2554..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5287309020 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT
KEYWORDS : ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS / GREEN / GREEN PACKAGING / GREEN SUPPLY CHAIN / GREEN PURCHASING

AUTTAPON RUENGKRIT: IMPROVING FACTORS OF GREEN PACKAGING PRODUCT FOR SUGAR INDUSTRY: AN APPLICATION OF AHP TECHNIQUE. ADVISOR: PROF.KAMONCHANOK SUTHIWARTNARUEPUT, Ph.D., 157 pp.

This research aims to study the factors improving green packaging for sugar. Especially packaging with 1 kilogram of sugar was studied by using Analysis Hierarchy Process (AHP Technique). The internal driving force of organization and the required supporting factors from government are also studied to make this industry drives to be green industry by using Chi-Square test of independent to investigate independent and variable relation. Furthermore The Mean-Square method used to find priority of factors. Then it was used as supporting data for AHP Technique. For raw information in this research was collected via questionnaire and interview.

The results show the possibility to improve the green packaging for sugar industry as 64 percent and showed 5 main important factors are cost of material, properties of green packaging, trend to use bio-plastic as raw material, cost from changing technology into green packaging production, and reused/refilled possibility for designing, respectively. Furthermore the research found the most important driving force to improve the green packaging for industry was positive image of organization and the most desired from government was research to produce the green packaging from domestic agricultural product.

Field of Study : Logistics Management Student's Signature .....

Academic Year : 2011 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อคิดเห็นรวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยตลอดระยะเวลาการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต พุทธ-พงษ์ศิริพร คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.งามทิพย์ ภู่วโรดม ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนข้อเสนอแนะต่างๆในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนแล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ

ขอขอบพระคุณบริษัทกลุ่มตัวอย่าง ผู้ถูกสัมภาษณ์และผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่สละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัย และเปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าได้สอบถามถึงข้อมูลประกอบการวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น รวมถึงเพื่อนๆสหสาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ทุกคนที่คอยแนะนำ ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรและยังขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หลักสูตรฯ ทุกท่านที่ช่วยติดต่อประสานงานมาด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และทุกคนในครอบครัว รวมไปถึงเพื่อนๆ พี่ๆที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆด้านด้วยดีตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย…… ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ……..……..……..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา……..…. 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย……... 9

1.3 ขอบเขตของการวิจัย…….. 10

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……. 10

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย…….. 10

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……..…… 11

2.1 แนวคิดและทฤษฎี……. 11

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมน้ำตาล……. 11

1. ความหมายและความสำคัญของบรรจุภัณฑ์…… 11

2. บทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์……. 12

3. ประเภทของบรรจุภัณฑ์…….. 15

3.1 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามวิธีบรรจุและวิธีการขนถ่าย…….. 15

3.2 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามการออกแบบ…….. 15

3.3 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามความคงรูป…… 19

3.4 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามวัสดุที่ใช้ผลิต…….. 19

4. วัสดุและเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์…… 19

5. แนวโน้มของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ในอนาคต…… 37

หน้า

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดหาบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ
สิ่งแวดล้อม…… 40
1. การจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อม…….. 41
2. เกณฑ์และกลยุทธ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม…….. 43
3. กลยุทธ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม…… 46
3.1 กลยุทธ์ด้านมาตรฐานของผลิตภัณฑ์……. 47
3.2 กลยุทธ์ด้านมาตรฐานด้านพฤติกรรม…… 53
3.3 กลยุทธ์ด้านความร่วมมือ……... 54
4. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการบริหารจัดการแบบกรีนซัพพลายเชน…… 55
2.2 เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์: AHP (Analytic Hierarchy
Process) และการประยุกต์ใช้……...……. 57
1. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์…… 57
2. ลำดับขั้นตอนการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์…..... 59
3. ประโยชน์ของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์…….. 64
2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยที่มีผล
ต่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม……..……..…..… 65
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์…… 73
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย……..……..……..... 77
3.1 ประชากร……..……..…… 77
3.2 กลุ่มตัวอย่าง……..……..……..…… 77
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย……..……..……... 78
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล……..……..……... 81
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล……..…… 82
3.6 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย……..…… 85
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล……..……..…… 86
4.1 การลำดับความสำคัญของแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
ในอุตสาหกรรมน้ำตาล……..……..……..……..……..... 86

หน้า

4.1.1 กำหนดเป้าหมายของการวิเคราะห์..... 86
4.1.2 กำหนดกลุ่มปัจจัยในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม..... 86
4.1.3 กำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการประเมินทางเลือกของการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม……..……..... 87
4.1.4 กำหนดทางเลือกของการวิเคราะห์..... 88
4.1.5 จัดทำแผนภูมิลำดับชั้นในการวิเคราะห์..... 89
4.1.6 วิเคราะห์ค่าลำดับความสำคัญ..... 91
4.1.6.1 การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัย..... 91
4.1.6.2 การกำหนดน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละกลุ่มปัจจัย..... 96
4.1.7 ประเมินทางเลือกสำหรับความเป็นไปได้ของการนำปัจจัยต่างๆมาใช้ในการตัดสินใจ..... 115
4.1.8 การคำนวนหาความเป็นไปได้ในการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม..... 115
4.2 การหาปัจจัยขององค์กรที่เป็นแรงผลักดันให้มีการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาล…..... 120
4.3 การวิเคราะห์หาปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง…..……..... 125
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 129
5.1 สรุปผลการวิจัย……..……..…….. 129
5.1.1 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างด้านปัจจัยภายในและภายนอกองค์กรที่เป็นแรงผลักดันต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม……..……..... 129
5.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนและขนาดของบริษัทที่มีต่อปัจจัยผลักดันทั้งภายนอกและภายใน..... 130
5.1.3 ความเป็นไปได้ที่จะมีการนำปัจจัยด้านต่างๆไปปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม……..... 132

หน้า

5.1.4 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างด้านปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง.. 132

5.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนและขนาดของบริษัท ที่มีต่อปัจจัยที่สนับสนุนให้มีการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง..... 133

5.2 อภิปรายผลการวิจัย……..…….…… 134

5.3 ข้อเสนอแนะ……..……..……..... 139

รายการอ้างอิง……..……..……... 140

ภาคผนวก……..……..……... 146

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 156

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	ร้อยละส่วนแบ่งตลาด แยกตามกลุ่มบริษัท……	7
ตารางที่ 2.1	สรุปบทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์……..	14
ตารางที่ 2.2	ขนาดของลอนลูกฟูกแต่ละชนิด……	25
ตารางที่ 2.3	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก……...	26
ตารางที่ 2.4	ข้อดี ข้อเสียของพาเลทชนิดต่างๆ……..	35
ตารางที่ 2.5	เปรียบเทียบคุณสมบัติของพาเลทแต่ละชนิด……..……..	37
ตารางที่ 2.6	แรงขับดันสู่กรีนซัพพลายเชน…….	56
ตารางที่ 2.7	ตัวเลขแทนระดับความสำคัญเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆ……	61
ตารางที่ 2.8	ตารางเปรียบเทียบเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่ 1……..	62
ตารางที่ 2.9	ตารางเปรียบเทียบเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่ n……..	62
ตารางที่ 2.10	การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง……...	62
ตารางที่ 2.11	ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง…….....	64
ตารางที่ 2.12	ปัจจัยด้านแรงผลักดันและอุปสรรคในการดำเนินแนวทางการปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม……..……...	68
ตารางที่ 3.1	ปัจจัยภายในกลุ่มต่างๆ ที่นำมาพิจารณา……..	83
ตารางที่ 3.2	ค่าระดับของความสำคัญด้วยตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 9……	84
ตารางที่ 4.1	การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยหรือปัจจัยหลักลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน.....	91
ตารางที่ 4.2	ผลการกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยเมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน…..……	92
ตารางที่ 4.3	เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย เพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ……	92
ตารางที่ 4.4	ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือลำดับความสำคัญ…….....	93
ตารางที่ 4.5	การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	94
ตารางที่ 4.6	การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	95
ตารางที่ 4.7	ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง……..……	96

ตารางที่ 4.8	น้ำหนักของปัจจัยในกลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนของการผลิตบรรจุภัณฑ์……..	97
ตารางที่ 4.9	ตัวอย่างของการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน……	97
ตารางที่ 4.10	ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน….....	98
ตารางที่ 4.11	เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ……..	99
ตารางที่ 4.12	ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือลำดับความสำคัญ……	99
ตารางที่ 4.13	การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	101
ตารางที่ 4.14	การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	101
ตารางที่ 4.15	ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง……..	102
ตารางที่ 4.16	ตัวอย่างของการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน…….....	103
ตารางที่ 4.17	ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน……...	104
ตารางที่ 4.18	เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ……..	104
ตารางที่ 4.19	ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือลำดับความสำคัญ……	105
ตารางที่ 4.20	การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	107
ตารางที่ 4.21	การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	107
ตารางที่ 4.22	ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง……..	108
ตารางที่ 4.23	ตัวอย่างการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน…….	109
ตารางที่ 4.24	ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน…….	110
ตารางที่ 4.25	เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ……..	110
ตารางที่ 4.26	ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือลำดับความสำคัญ……	111
ตารางที่ 4.27	การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	113
ตารางที่ 4.28	การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม……	113

ตารางที่ 4.29 ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง..... 114
ตารางที่ 4.30 น้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยต่างๆ จากค่าความเป็นไปได้..... 115
ตารางที่ 4.31 สรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยภายใต้กลุ่ม..... 116
ตารางที่ 4.32 ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยกับลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัย..... 117
ตารางที่ 4.33 การจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยต่างๆ..... 118
ตารางที่ 4.34 ลำดับความลำคัญรวมของแต่ละทางเลือก..... 119
ตารางที่ 4.35 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่มสองตัว..... 122
ตารางที่ 4.36 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่มสองตัว..... 127
ตารางที่ 5.1 ระดับของแรงผลักดันจากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง..... 129
ตารางที่ 5.2 ระดับของปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกลุ่มตัวอย่าง..... 133

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1.1	ปริมาณผลผลิตของผู้ผลิตน้ำตาลรายใหญ่ของโลก ณ เดือนตุลาคมปี 2551…..	8
ภาพที่ 2.1	โครงสร้างแผ่นกระดาษลูกฟูก……...	23
ภาพที่ 2.2	ภาพเปรียบเทียบลอนของกระดาษลูกฟูกขนาดต่างๆ……..	23
ภาพที่ 2.3	ภาพแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 2และ3ชั้นตามลำดับ……	27
ภาพที่ 2.4	พาเลทไม้……	33
ภาพที่ 2.5	พาเลทพลาสติก……	33
ภาพที่ 2.6	พาเลทกระดาษ……..	34
ภาพที่ 2.7	พาเลทโฟมล้วน……..	35
ภาพที่ 2.8	พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก……	35
ภาพที่ 2.9	ฉลากสิ่งแวดล้อมของประเทศต่างๆ……..	44
ภาพที่ 2.10	ชนิดของพลาสติกแบ่งตามระบบ SPI ……..	50
ภาพที่ 2.11	ตัวอย่างแผนภูมิลำดับชั้นทั่วไป……	58
ภาพที่ 4.1	องค์ประกอบของโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้น.....	90
ภาพที่ 4.2	แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย……...	93
ภาพที่ 4.3	แผนภูมิแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในเกณฑ์ด้านวัตถุดิบการผลิต..	100
ภาพที่ 4.4	แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์……	105
ภาพที่ 4.5	แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร……..	111

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมกำลังได้รับความสนใจในวงการธุรกิจและการจัดการเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อกฎหมายและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อมทยอยเกิดขึ้น ในประเทศต่างๆ ส่งผลให้ความต้องการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศอันมีลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน และเมื่อถึงเวลานั้นประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมจะกลายเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษีการค้าในการค้าระหว่างประเทศ ดังจะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมในประเทศแถบยุโรปและญี่ปุ่นได้มีการปรับเปลี่ยนและมุ่งสู่ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environment Friendly Products หรือ Eco-Products) และนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจเพื่อความอยู่รอด ยั่งยืน และสามารถแข่งขันได้ในอนาคต ถึงแม้ว่าในปัจจุบันตลาดสินค้าประเภทที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในขอบเขตที่จำกัด แต่ก็มีสัญญาณหลายๆอย่างที่บ่งบอกได้ถึงแนวโน้มการเจริญเติบโตที่ใหญ่ขึ้นของตลาดสินค้าประเภทนี้ในอนาคต ดังนั้นในหลายๆประเภท ทั้งภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม องค์กร และสถาบันทางด้านสังคมได้มีการทำงานร่วมกันในการจัดซื้อและจัดหาสินค้าประเภทที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเล็งเห็นถึงประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และคุณภาพชีวิตเป็นสำคัญ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นปัญหามลพิษทางน้ำ ทางอากาศ และการขาดแคลนทรัพยากรล้วนเกิดมาจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การค้า การผลิต และการบริโภคของมนุษย์ จากปัญหาดังกล่าวประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนาจึงได้พยายามดำเนินนโยบายและบังคับใช้ในมาตรการที่หลากหลายเพื่อที่จะลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้จากความร่วมมือในระดับประเทศและระหว่างประเทศเพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหาร่วมกัน โดยทางภาครัฐจะมีบทบาทในการกำหนดมาตรการต่างๆเพื่อควบคุมกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การค้าและการผลิตที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งในประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อมทั้งลูกค้า ผู้ผลิตและผู้ส่งมอบต่างให้ความสำคัญเนื่องจากเพื่อให้สินค้าหรือวัตถุดิบของตนสามารถขายให้กับบริษัทระดับโลกเหล่านั้นได้

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดของเสียในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การค้าและการบริโภคนั่นก็คือ “บรรจุภัณฑ์” โดยพบว่าประมาณร้อยละ 30 ของขยะเป็นบรรจุภัณฑ์ซึ่งมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ บรรจุภัณฑ์จึงถูกมองว่าเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิด “ปัญหาขยะล้นเมือง” เนื่องจากยากต่อการทำลาย และในขั้นตอนการทำลายจะทำให้เกิดมลภาวะได้ (อนุวัตร จันทร์แย้ม, 2538) ซึ่งข้อความดังกล่าวสอดคล้องกับการสำรวจจากกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปี 2548 ที่กล่าวว่าจากการอุปโภคบริโภคของประชากรนั้น มักทำให้เกิดขยะอันเป็นวัสดุเหลือใช้ รวมถึงขยะบรรจุภัณฑ์ที่เมื่อผู้บริโภคได้บริโภคสินค้าภายในบรรจุภัณฑ์แล้วก็จะทิ้งผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุหรือหุ่อหุ้มนั้น ซึ่งในปัจจุบันปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั่วประเทศ มีขยะที่เป็นบรรจุภัณฑ์และวัสดุเหลือใช้ปะปนอยู่สูงถึง 1 ใน 3 แต่อย่างไรก็ตามบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งที่เรียกได้ว่าคู่กันกับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ทุกชนิด เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทบรรจุภัณฑ์ไม่ได้จำกัดเฉพาะการห่อหุ้มสินค้าแต่ยังทำหน้าที่ในด้านอื่นด้วย เช่น ป้องกันความเสียหายจากการขนส่ง เก็บรักษาคุณภาพของสินค้า บทบาทในการบ่งชี้ผลิตภัณฑ์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวสินค้าให้แก่ผู้บริโภค และเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดราคาขายของตัวผลิตภัณฑ์ (Value Added) ทำให้ บรรจุภัณฑ์ถูกผลิตมาในหลายรูปแบบเพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ แต่บางครั้งการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มากขึ้นจนเกินความจำเป็นจึงกลายเป็นการใช้บรรจุภัณฑ์อย่างฟุ่มเฟือย และมากเกินความจำเป็น (Over-Packaging)กอรปกับภาวะการแข่งขันทางการค้าในปัจจุบันซึ่งเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ของผู้ผลิตเพื่อดึงดูดความสนใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค โดยที่ผู้บริโภคไม่คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นในภายหลัง จากการศึกษาพบว่าการยอมรับบรรจุภัณฑ์นั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภคถึงแม้ว่าผู้บริโภคอาจจะคิดว่า บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นในกรณีที่มีการแกะบรรจุภัณฑ์ออกแล้วทิ้งไป แต่บรรจุภัณฑ์ก็ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งในการตัดสินใจเพื่อที่จะซื้อผลิตภัณฑ์นั้น ในการแก้ปัญหาขยะที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์อาจทำได้โดยการลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ เช่นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เป็นชนิดเติม (Refill) ชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ (Reused) ชนิดสามารถแปลงเพื่อนำมาใช้ใหม่ (Recycle) และรณรงค์ให้สังคมร่วมกันคุ้มครอง และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์โดยการปรับปรุงกรรมวิธีและเทคโนโลยีการผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด นอกจากวิธีการปรับปรุงและพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการผลิตแล้ว ยังมีอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถทำควบคู่กันไปได้ ซึ่งประเทศที่พัฒนาแล้วหรือประเทศอุตสาหกรรมได้นำมาใช้ควบคู่กันนั่นก็คือการดำเนินมาตรการต่างๆเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ เช่น มาตรการทางกฎหมาย โดยออกเป็นกฎหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

(สุดาดวง เรืองจิระ, 2537) ซึ่งมาตรการต่างๆอยู่ในรูปแบบของมาตรการบังคับและควบคุม (Command and Control Measure) เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Instrument) หรือมาตรการสมัครใจ (Voluntary Measure) ทำให้ผู้ผลิตสินค้าต้องปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของตลาดที่กำหนด ซึ่งอาจส่งผลในด้านจำกัดการเข้าสู่ตลาดของผู้ผลิตต่างประเทศและเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตโดยผลักภาระให้แก่ผู้ผลิตโดยตรง

ตัวอย่างมาตรการและกฎระเบียบต่างๆเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ในประชาคมโลกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยเน้นการลดปริมาณขยะเป็นสำคัญดังเช่น

- ในสหภาพยุโรปได้ออก European Parliament and Council Directive 94/62/EC of December 1994 on Packaging and Packaging Waste มีผลทำให้ประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปจะต้องออกกฎหมายภายในประเทศของตนให้สอดคล้องกัน ซึ่งยังส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ส่งมาขายจากประเทศนอกกลุ่มสมาชิกที่เข้ามาขายในตลาดยุโรปด้วยที่จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว

- ประเทศเยอรมันก็มี The Ordinance on the Avoidance of Packaging Waste มีผลบังคับใช้กับสินค้าที่วางจำหน่ายในเยอรมัน

- ประเทศฝรั่งเศสได้มีการออกข้อบังคับที่เรียกว่า Packaging Ordinance (decree No.32-977)

- ประเทศอังกฤษ เนเธอร์แลนด์ และเดนมาร์คได้กฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม The Environment Protection Act 1990, The Packaging Covenant 1991 และ Packaging Decree 1997 ตามลำดับ

การใช้มาตรการเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นประเทศทางกลุ่มสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นต่างก็มีมาตรการอันมีลักษณะเป็นการบังคับกับผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่วางขายในตลาด ซึ่งส่งผลต่อผู้ผลิตภายในประเทศและต่างประเทศที่จะต้องปฏิบัติตาม ทั้งมาตรการบังคับและสมัครใจ แต่ในทางปฏิบัติประเทศที่ขาดเทคโนโลยีที่จำเป็นต่อการปรับตัวกับมาตรการดังกล่าวก็จะเสียเปรียบทางด้านการค้าและ

ถูกกีดกันออกจากตลาด ดังนั้นประเทศไทยในฐานะประเทศที่มีการส่งออกน้ำตาลรายใหญ่ของโลกจึงต้องมีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง และแก้ไขเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันต่อไป

สำหรับประเทศไทย ภาครัฐก็ได้มีบทบาทในการที่จะผลักดันให้เกิดกิจกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีนโยบายที่จะสร้างแรงขับเคลื่อนให้ภาคการผลิตมุ่งไปสู่การผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยถือว่าภาครัฐรวมทั้งหน่วยงานส่วนกลางและท้องถิ่นถือเป็นผู้บริโภครายใหญ่ที่สุดที่จะสร้างแรงขับเคลื่อนได้ ซึ่งงบประมาณที่ใช้ในการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐมีสัดส่วนที่สูงตั้งแต่ร้อยละ 11-17 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) และไม่เพียงแค่มีสัดส่วนการบริโภคขนาดใหญ่เท่านั้น แต่ภาครัฐยังมีการจัดซื้อจัดจ้างที่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์หลากหลายตั้งแต่สินค้าทั่วไปจนถึงการก่อสร้างและบริการต่าง ๆ ภาครัฐจึงเป็นกำลังสำคัญที่จะสร้างอุปสงค์ และสนับสนุนให้เกิดอุปทานของสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green Demand)ในตลาด โดยการเลือกซื้อและใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยการกำหนดเป็นนโยบายให้หน่วยงานที่ภาครัฐต้องจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการสร้างอุปทานสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น สำหรับบทบาทสำคัญต่อการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนี้ ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้มีคำสั่งให้กรมควบคุมมลพิษ ดำเนินการศึกษาคัดเลือกและกำหนดหลักเกณฑ์ของสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้หน่วยงานในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนำร่องจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยให้กรมควบคุมมลพิษดำเนินการนำร่องในการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำผลไปสู่การปฏิบัติในการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานภาครัฐอื่น ๆ ต่อไป

จากแรงสนับสนุนดังกล่าวก่อให้เกิดกระแสการสร้างความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร (Corporate Social Responsibility) และการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้เข้ามามีบทบาทอย่างจริงจังในโลกธุรกิจ นักวิชาการได้มีพัฒนาการของระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานแบบใหม่ ซึ่งนำแนวคิดของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management) มารวมกับหลักการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เกิดเป็นแนวคิดแบบใหม่ที่เรียกว่า “การจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม หรือ กรีนซัพพลายเชน (Green Supply Chain Management : GSCM) ที่ทุกกระบวนการให้ความสนใจกับสิ่งแวดล้อมซึ่งการจัดการแบบ

กรีนซัพพลายเชนนี้ จะให้ความสนใจในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วยตลอดทั้งโซ่อุปทาน กล่าวคือตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำ จนถึงผู้บริโภค ทั้งนี้ยังรวมถึงการนำซากกลับมาใช้ใหม่ด้วย (นิลวรรณ และทศพล, 2550 : อ้างถึงใน Wang, 1999)

ระบบการบริหารจัดการแบบกรีนซัพพลายเชน สามารถแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมหลักดังนี้ (Sarkis, Rao and Holt, 2005)

1. การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Procurement) คือกระบวนการเลือกซื้อวัตถุดิบจากผู้ขายวัตถุดิบ (Supplier) หรือเลือกใช้บริการกับผู้ประกอบการรายย่อยที่ผลิตชิ้นงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังต้องมีความเหมาะสมทางด้านคุณภาพ ราคาและมีการส่งมอบสินค้าหรือบริการตามระยะเวลาที่กำหนด การจัดซื้อจัดจ้างเชิงสิ่งแวดล้อมช่วยทำให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์เชิงสิ่งแวดล้อม (Demand-side) ช่วยกระตุ้นให้ผู้ผลิตหันมาใส่ใจผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2. กระบวนการผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Manufacturing) คือกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยต้องไม่มีสารเคมีและวัสดุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เช่น หลักการผลิตสะอาด (Cleaner Production) หรือ เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Design for Environment) และการผลิตแบบลีน (Lean Production) ซึ่ง King and Lenox, 2001 พบว่าระบบการผลิตแบบลีนสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การนำหลักการของ 3R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต สามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ ในปัจจุบันผู้ผลิตยังให้ความสำคัญเกี่ยวกับกฎระเบียบการรับซื้อสินค้าของลูกค้าโดยมุ่งเน้นที่การลดความสูญเสีย (Waste) ที่แหล่งกำเนิดเป็นหลัก มิใช่มุ่งเน้นปรับปรุงที่ภายหลังกระบวนการ

3. การจัดส่งสินค้าเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Distribution) คือ การจัดส่งสินค้าที่ทั้งบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กลวิธีการขนส่งต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต้องผลิตจากวัตถุดิบที่ไม่เป็นพิษ นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ และเมื่อบรรจุภัณฑ์หมดอายุการใช้งานสามารถนำกลับมา Recycle ได้

นอกจากนี้ด้านการขนส่งที่ใช้ต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย เช่นการเลือกประเภทของการขนส่งและประเภทของเชื้อเพลิง โดยการวางผังคลังสินค้าและออกแบบระบบการขนส่งที่ช่วยลดระยะทางและปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งให้น้อยที่สุดเพื่อลดค่าใช้จ่ายและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

4. การจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) คือกระบวนการในการจัดการและควบคุมกิจกรรมกระบวนการไหลของสินค้าตั้งแต่จุดที่สิ้นสุดในการบริโภคสินค้า โดยจะทำการรวบรวมและแยกชิ้นส่วนเพื่อนำกลับคืนมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเพื่อนำกลับคืนมาซึ่งส่วนที่มีมูลค่า ทั้งนี้เพื่อให้ชิ้นส่วนต่างๆมีการใช้ประโยชน์คุ้มค่าสูงสุดและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

จากรายงานของบริษัท Czarnikow ผู้ค้าน้ำตาลรายเก่าแก่ที่สุดในสหภาพยุโรป เรื่อง “ Sugar in 2030: How the World will meet an Extra 50% Demand” โดยทำการวิเคราะห์แนวโน้มการผลิตและการบริโภคน้ำตาลอีก 20 ปีข้างหน้า พบว่าทั่วโลกมีแนวโน้มการบริโภคเพิ่มขึ้นจาก 168 ล้านตันในปี ค.ศ.2010 เป็น 260 ล้านตันภายในปี ค.ศ.2030 หรือเพิ่มขึ้นกว่า 50% ภายใน 20 ปีข้างหน้า ซึ่งเป็นผลมาจากการเติบโตของประเทศเศรษฐกิจใหม่ ที่ทำให้ความต้องการบริโภคน้ำตาลเพิ่มขึ้น โดยทางด้านการผลิต รายงานฉบับดังกล่าวยืนยันว่าบราซิลยังจะคงเป็นประเทศที่มีการผลิตและส่งออกน้ำตาลมากที่สุดของโลก โดยผลผลิตของบราซิลเพิ่มขึ้นถึง 35% ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา และมีการส่งออกคิดเป็นสัดส่วนราวร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำตาลที่ส่งออกทั้งหมดทั่วโลก ส่วนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งขึ้นอยู่กับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และการเปลี่ยนแปลงการจัดการภายในของประเทศอื่นๆ ซึ่งเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำตาล เช่น ประเทศไทยเป็นต้น

อุตสาหกรรมการส่งออกน้ำตาลของประเทศไทยถือว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าทางการส่งออกเป็นลำดับต้นๆของประเทศและของโลก จากสถาบันยุทธศาสตร์การค้าพบว่าในปี 2550 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้กลายเป็นประเทศผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่อันดับสองของโลกรองจากบราซิล ด้วยเหตุนี้เองอุตสาหกรรมน้ำตาลจึงมีความสำคัญกับการขับเคลื่อนและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้อุตสาหกรรมน้ำตาลได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับครัวเรือนกว่าแสนครอบครัว ดังนั้นการพัฒนาขีดความสามารถในการส่งออก จึงเป็นแรงเสริมหนึ่งที่จะพัฒนาให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรดีขึ้น

ตามที่ปัจจุบันจำนวนโรงงานน้ำตาลถูกควบคุมจากภาครัฐ โดยผู้ประกอบการโรงงานน้ำตาลต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย และกรมโรงงานกระทรวงอุตสาหกรรมให้เป็นที่เรียบร้อยถึงจะสามารถขยายกำลังการผลิต ย้ายฐานการผลิต หรือสร้างโรงงานน้ำตาลแห่งใหม่ได้ โดยปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานน้ำตาล จำนวน 47 โรงงาน และมีกำลังการหีบอ้อยรวม 672,548 ตันต่อวัน ซึ่งมีระยะเวลาการหีบอ้อยในแต่ละปีโดยเฉลี่ยประมาณ 4–7 เดือน โดยจะเริ่มหีบอ้อยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนของแต่ละปีจนถึงประมาณเดือนเมษายนหรือพฤษภาคมในปีถัดไป ในฤดูการผลิตปี 2550/51 ประเทศไทยมีปริมาณอ้อยเข้าหีบรวมทั้งสิ้น 73.31 ล้านตัน ซึ่งมากกว่าฤดูการผลิตปี 2549/50 ที่มีปริมาณอ้อยเข้าหีบจำนวน 63.80 ล้านตัน ทั้งนี้เนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกและในฤดูการผลิตปี 2551/52 นี้ คาดว่าจะมีปริมาณอ้อยเข้าหีบทั่วประเทศ จำนวน 71.81 ล้านตันโดยประมาณ ซึ่งคาดว่าจะมีปริมาณผลผลิตน้ำตาลในฤดูการผลิตปี 2551/52 ประมาณ 7.57 ล้านตัน หรือลดลงเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.20 เมื่อเทียบกับฤดูการผลิตในปี 2550/51 ที่มีผลผลิตน้ำตาลจำนวน 7.82 ล้านตัน อย่างไรก็ตาม ภาครัฐได้กำหนดราคาอ้อยขั้นต้นในปี 2551/52 อยู่ที่ 830 บาทต่อตันอ้อย ซึ่งถือเป็นราคาอ้อยขั้นต้นที่สูงกว่าฤดูการผลิตปี 2550/51 ที่ผ่านมาซึ่งอยู่ที่ระดับ 600 บาทต่อตันอ้อยโรงงานน้ำตาลทรายที่ได้รับอนุญาตให้จดทะเบียนจัดตั้ง และเปิดดำเนินการมีทั้งหมด 47 แห่งทั่วประเทศ

โดยแบ่งตามกลุ่มเจ้าของโรงงานน้ำตาล ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 ร้อยละส่วนแบ่งตลาด แยกตามกลุ่มบริษัท

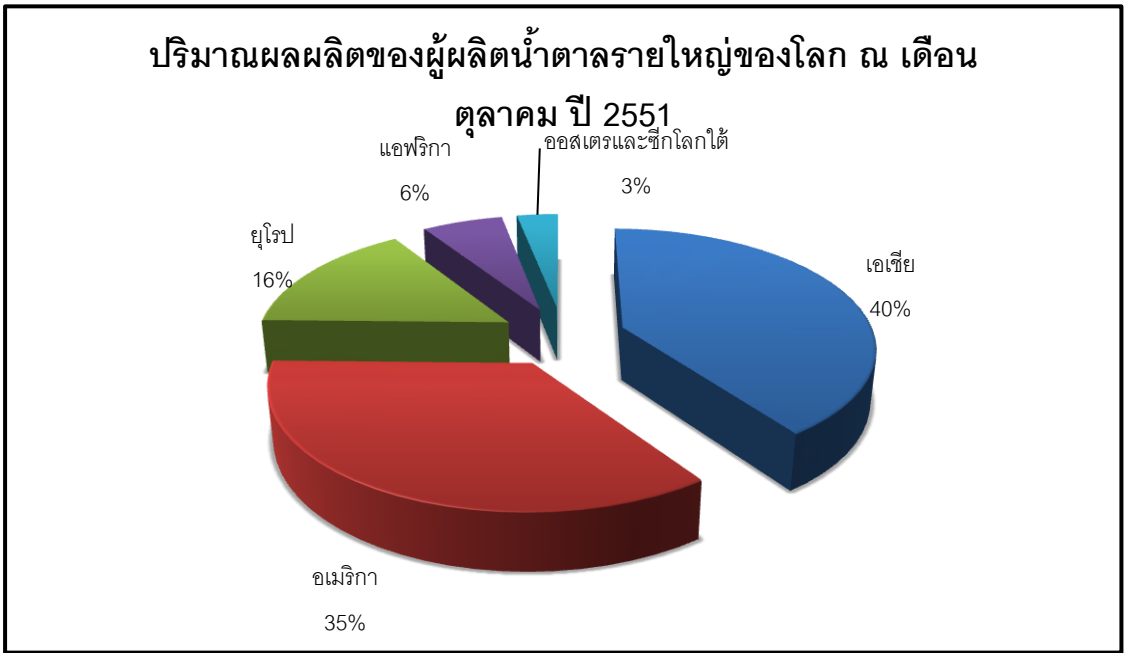
	กลุ่มบริษัท	**จำนวนโรงงาน**	**ผลผลิตอ้อย ปี 2550/2551**	**ส่วนแบ่งตลาด (ร้อยละ)**
1.	กลุ่มมิตรผล	5	13,442,067.32	18.33
2.	กลุ่มไทยรุ่งเรือง	7	12,477,601.55	17.02
3.	กลุ่มไทยเอกลักษณ์	3	9,354,453.97	12.76
4.	กลุ่มเคเอสแอล	4	5,737,019.24	7.83
5.	กลุ่มวังขนาย	4	3,402,926.20	4.64
6.	โรงงานอิสระ	24	28,894,292.55	39.42
รวม		47	73,308,342.83	100.00

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล, 2551

ตลาดในประเทศคิดเป็นส่วนแบ่งประมาณร้อยละ 30-40 ของปริมาณน้ำตาลที่ผลิตได้ในประเทศ การบริโภคส่วนใหญ่เป็นการบริโภคโดยตรงจากประชาชนและภาคอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำตาลเป็นวัตถุดิบใน การผลิต เช่นอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม และขนม เป็นต้น ซึ่งการเติบโตของอุปสงค์จะขึ้นอยู่กับอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร และการเพิ่มขึ้นของรายได้หรือกำลังซื้อของประชาชนภายในประเทศ อย่างไรก็ตามอัตราการบริโภคน้ำตาลภายในประเทศตลอดช่วง 10 ปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นเฉลี่ยที่ร้อยละ 4.5 ต่อปีโดยมีปัจจัยสนับสนุนจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการเติบโตของภาวะเศรษฐกิจโดยรวม

และตลาดต่างประเทศคิดเป็นส่วนแบ่งตลาดประมาณร้อยละ 60-70 ของปริมาณน้ำตาลที่ผลิตได้ทั้งหมด ซึ่งตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย คือประเทศในแถบภูมิภาคเอเชีย ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่ตั้งทำให้ไทยมีข้อได้เปรียบด้านต้นทุนการขนส่งเมื่อเทียบกับคู่แข่งรายใหญ่อื่นๆ เช่น บราซิล นอกจากนี้ตลาดส่งออกน้ำตาลที่สำคัญ 10 อันดับแรกของไทยในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาประกอบด้วย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ กัมพูชา ฟิลิปปินส์ และสาธารณรัฐประชาชนจีน

ภาพที่ 1.1 ปริมาณผลผลิตของผู้ผลิตน้ำตาลรายใหญ่ของโลก ณ เดือนตุลาคมปี 2551



ที่มา: F.O. Licht, World Sugar Balance 1999/2000-2008/2009

เมื่อพิจาณาจากการส่งออกและการนำเข้าน้ำตาลในตลาดโลกจะพบว่าแหล่งเพาะปลูกอ้อยและผลิตน้ำตาลที่สำคัญของโลกตั้งอยู่บนทวีปอเมริกาใต้และทวีปเอเชีย ดังนั้นประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำตาลรายใหญ่ของโลกจึงตั้งอยู่บนทวีปอเมริกาใต้เช่นกันนั่นคือประเทศบราซิล และจากรายงานของ International Sugar Statistics ในปีการผลิต 2550/51 ได้จัดอันดับให้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตน้ำตาลรายใหญ่อันดับที่ 5 ของโลก รองจากประเทศบราซิล อินเดีย ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป และสาธารณรัฐประชาชนจีน ตามลำดับ และได้จัดอันดับให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่อันดับที่สองของโลก รองจากประเทศบราซิล เนื่องจากการผลิตน้ำตาลของผู้ผลิตรายใหญ่หลายประเทศ เช่น อินเดีย สาธารณรัฐประชาชนจีน และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น จะเป็นการผลิตเพื่อใช้ในการบริโภคและเพื่ออุตสาหกรรมภายในประเทศเป็นหลัก (สำนักงานคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์,2552)

จากหลักการทั้ง 4 กิจกรรมหลักของหลักการบริหารจัดการแบบกรีนซัพพลายเชนและมาตรการกีดกันที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมตามที่ได้กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะหยิบยกประเด็นด้านการจัดการเชิงสิ่งแวดล้อม (Green Management) มาบูรณาการกับการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล เพื่อให้เกิดแนวทางในการพัฒนากลุ่มผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการลดข้อจำกัดทางการค้า และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับกลุ่มประเทศผู้ผลิตและส่งออกน้ำตาลของโลก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยสำคัญที่เป็นแรงผลักดันให้องค์กรนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้

2. ศึกษากลุ่มปัจจัย 4 กลุ่มได้แก่กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบและกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ ซึ่งกลุ่มปัจจัยดังกล่าวมีความเป็นไปได้ต่อแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3. ศึกษาปัจจัยสนับสนุนและความต้องการจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยนั้นเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. ประชากรที่ต้องการศึกษาคือบริษัทกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลในประเทศไทยซึ่งมีทั้งหมด 47 โรงงาน ทั้งโรงงานขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ลูกค้าที่มีปริมาณการสั่งซื้อน้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ไม่น้อยกว่า 100,000 กิโลกรัมต่อเดือน และผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์น้ำตาล

2. ศึกษาปัจจัยในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในกลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ รวมถึงปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในและภายนอกองค์กร ที่มีผลต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำข้อมูลแนวทางการปรับปรุงมาจากลูกค้ารายใหญ่จำนวน 3 ราย และผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์น้ำตาลจำนวน 9 ราย และกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลจำนวน 3 ราย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ผู้ประกอบธุรกิจน้ำตาลรวมถึงผู้ที่สนใจในผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมทราบถึงแนวทางและปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมที่ผู้ศึกษาสนใจ นอกจากนี้ยังทราบว่าปัจจัยใดที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมและเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการศึกษาวิจัยโดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยทางผู้วิจัยทำการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ในภาพรวมของอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลทั้งประเทศ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

การวิจัย เรื่อง “ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยประยุกต์ใช้เทคนิค AHP” ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดและทฤษฎี ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำตาล

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดหาบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำตาล

1. ความหมายและความสำคัญของบรรจุภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางการตลาด โดยเฉพาะปัจจุบันที่การผลิตสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคได้เน้นหรือให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer Oriented) และจะเห็นได้ว่าการบรรจุภัณฑ์มีบทบาทมากขึ้น เพราะลำพังตัวสินค้าเองไม่มีนวัตกรรมหรือ การพัฒนาอะไรใหม่ ไม่มีการฉีกแนวเพราะว่าได้มีการวิจัยและพัฒนากันมานานจนถึงขีดสุด ดังนั้นการที่จะสามารถสร้างศักยภาพทางการแข่งขันในตลาด ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายต้องใช้เทคนิคและเครื่องมือทางการตลาดเข้ามาช่วย ซึ่งเครื่องมือทางการตลาดมีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน เช่น ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด และหนึ่งในเครื่องมือที่สำคัญในการทำให้ลูกค้า หรือผู้บริโภคตัดสินใจซื้อสินค้า และทำให้ผู้บริโภคมีความภักดีในตัวสินค้านั่นก็คือ บรรจุภัณฑ์ (Packaging) นั่นเอง

ซึ่งความหมายของการบรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุหีบห่อ ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมายพอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. บรรจุภัณฑ์หมายถึง สิ่งห่อหุ้มรวมถึงภาชนะที่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผู้ผลิตไปยังแหล่งผู้บริโภค หรือแหล่งใช้ประโยชน์ หรือวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการป้องกันหรือรักษาผลิตภัณฑ์ให้คงสภาพตลอดจนคุณภาพใกล้เคียงกับเมื่อแรกผลิตให้มากที่สุด รวมถึง

ช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ ทั้งด้านการขนส่ง รวมถึงช่วยกระตุ้นการซื้อตลอดจนแจ้งรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (ดำรงค์ศักดิ์ ชัยสนิท, 2537)

2. บรรจุภัณฑ์ คือกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ(Design) การผลิต (Produce) สิ่งที่ใช้บรรจุ (Container) หรือห่อหุ้ม (Wrapper) ตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ (Michael J.Etzel, Bruce J.Walker, William J.Stanton: 2001 Cited in สุรีรัตน์, 2546)

3. Packaging หมายถึงงานเทคนิคที่ต้องใช้ความชำนาญ ประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์ ในอันที่จะออกแบบและผลิตหีบห่อให้มีความเหมาะสมกับสินค้าที่ผลิตขึ้นมา ให้ความคุ้มครองสินค้า ห่อหุ้มสินค้าตลอดจนประโยชน์ใช้สอย อาทิเช่น ความสะดวกในการหอบหิ้ว พกพา หรือการใช้ เป็นต้น

4. Packaging หมายถึง การนำวัสดุ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ประกอบเป็นภาชนะห่อหุ้มสินค้า เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยมีความแข็งแรง สวยงาม ได้สัดส่วนที่ถูกต้อง สร้างภาพพจน์ที่ดี มีภาษาที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสาร และทำให้เกิดวามพึงพอใจแก่ผู้ซื้อ

5. Packaging หมายถึงสิ่งที่ทำหน้าที่รองรับหรือหุ้มผลิตภัณฑ์ เพื่อทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์จากความเสียหายต่างๆ รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการขนส่ง เก็บรักษา ช่วยกระตุ้นยอดจำหน่ายตลอดจนแจ้งรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

2. บทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ต่างๆ ล้วนมีบทบาทของตนเองตามแต่ละประเภทของสินค้าและประเภทของบรรจุภัณฑ์ ในภาวะการณ์ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์เริ่มเข้ามามีบทบาทในด้านการตลาดมากขึ้น จึงได้รับความสนใจและมีบทบาทมากขึ้น(ปุ่น คงเจริญเกียรติ, 2541) นอกจากนี้แล้วบรรจุภัณฑ์ยังสามารถสร้างโอกาสในการแข่งขันในตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ได้ และบรรจุภัณฑ์ยังสามารถช่วยให้ผู้บริโภคมีความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์และใช้ในการบริโภคได้ง่ายขึ้น รวมถึงสามารถเก็บรักษาได้ยาวนานขึ้น ซึ่งสามารถสรุปหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ได้ดังนี้

1. บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่บรรจุและปกป้องคุ้มครองสินค้าที่อยู่ภายใน ไม่ให้สินค้าเสียรูป แตกหัก ไหล ซึม หรือเสียหายได้

2. บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นฉลากแสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ข้อมูลด้านโภชนาการ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ คำแนะนำ และเครื่องหมายเลขทะเบียนต่างๆที่ผลิตภัณฑ์นั้นได้รับ

3. บรรจุภัณฑ์ทำให้สามารถตั้งราคาขายผลิตภัณฑ์ได้สูงขึ้น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามจะสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างความนิยมให้แก่สินค้า นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังเป็นตัวบ่งบอกถึงภาพลักษณ์ของตราสินค้า และบริษัท (Company and Brand Image) รวมถึงทำหน้าที่ในการทำให้ผู้บริโภคจดจำสินค้า และชื่อบริษัทได้จากตราและเครื่องหมายการค้าทำให้เกิดความภักดีในตัวสินค้า ส่งผลให้ตั้งราคาขายสูงขึ้นได้

4. บรรจุภัณฑ์สามารถเพิ่มปริมาณขายด้วยการรวมหน่วยขายปลีกในบรรจุภัณฑ์อีกชั้นหนึ่ง เช่นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป 10 ซองในถุงพลาสติกใหญ่ หรือไวน์ 4 ขวดบรรจุในกล่องกระดาษที่มีหูหิ้ว เป็นต้น

5. บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่ในการรักษาสินค้าหลังจากการซื้อ ถึงแม้ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าไปแล้ว ก็อาจจะยังไม่ได้ใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นทันทีหลังการซื้อ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์ก็ยังคงทำหน้าที่ในการรักษาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นไว้ได้จนกว่าที่ผู้บริโภคจะใช้สินค้า

6. บรรจุภัณฑ์ช่วยให้ความถูกต้องรวดเร็วในการขาย โดยการพิมพ์บาร์โคดบนบรรจุภัณฑ์ทำให้สามารถอ่านราคา และคำนวณราคาสินค้าได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง นอกจากนั้นยังสามารถทำให้การจัดการด้านโลจิสติกส์มีความรวดเร็วยิ่งขึ้นจากการใช้ประโยชน์จากบาร์โคด

7. บรรจุภัณฑ์ช่วยป้องกันหรือรักษาสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นระหว่างทางที่ส่งถึงผู้บริโภค ได้แก่การใช้วัสดุที่ป้องกันอากาศซึมผ่าน ป้องกันแสง ป้องกันความชื้นจากภายนอกเพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีได้ในระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น บรรจุภัณฑ์จะเป็นสิ่งป้องกันรักษาสินค้าให้มีสภาพดีคงคุณสบัติไว้ตั้งแต่ออกจากโรงงาน ระหว่างเก็บรักษาในคลัง ระหว่างการขนส่ง จนกระทั่งถึงผู้บริโภค หากไม่มีบรรจุภัณฑ์เพื่อปกป้องสินค้าแล้วก็อาจก่อให้เกิดการเสียหาย สินค้าแตกหัก ไม่สามารถเสนอขายได้ เนื่องจากไม่เป็นที่พอใจ หรือตามความต้องการของลูกค้า

8. บรรจุภัณฑ์จะเป็นตัวช่วยดึงดูดให้ลูกค้าหรือผู้บริโภคซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้น เนื่องจากบริษัทหรือผู้ผลิตต่างๆ ต่างผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ออกมามายมาย

แม้แต่ผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันก็ยังมีหลากหลายยี่ห้อให้เลือกและในระหว่างการซื้อนั้น ผู้บริโภคอาจจะไม่มีเวลาพอที่จะเลือกพิจารณาสินค้าได้ครบทุกยี่ห้อได้ ดังนั้นสินค้าใดที่มีบรรจุภัณฑ์ที่ดี สวยงาม เป็นที่สังเกตง่ายแก่ผู้บริโภค สีสันสดใสหรือเป็นที่จดจำง่าย หยิบจับสะดวกก็อาจส่งผลให้สินค้านั้นขายได้และอาจส่งผลถึงยอดขายได้อีกด้วย แม้ว่าคุณสมบัติของสินค้าจะไม่แตกต่างกัน

9. บรรจุภัณฑ์จะเป็นตัวช่วยดึงดูดให้พ่อค้าคนกลางรับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์นั้นไปจำหน่าย เช่นขนาดและรูปร่างของบรรจุภัณฑ์จะต้องเอื้ออำนวยหรือสะดวกต่อการวางจำหน่ายในร้าน สามารถวางนอนหรือวางตั้งได้โดยที่สินค้าไม่ได้รับความเสียหาย หรือเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาสินค้าในชั้นวางเพื่อการจำหน่าย, การขนส่งและการเก็บไว้ในร้าน ได้แก่กล่องลูกฟูก ลังพลาสติก ซึ่งบรรจุสินค้าไว้หลายห่อหรือหลายหน่วยเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและขนส่งสินค้าไปยังแหล่งผลิต และแหล่งขาย

10. บรรจุภัณฑ์สามารถเป็นตัวดึงดูดผู้บริโภคมาซื้อสินค้าได้ (Consumer Affluence) ผู้บริโภคอาจจะซื้อสินค้านั้นเนื่องจากตัวบรรจุภัณฑ์มากกว่าตัวสินค้าที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์นั้นได้หากบรรจุภัณฑ์นั้นได้ถูกออกแบบมาให้สะดวกต่อการหยิบใช้ ปลอดภัย แตกต่างจากคู่แข่งอย่างชัดเจน โดดเด่น สวยงาม และมีเอกลักษณ์ที่เป็นที่ต้องใจของผู้บริโภค

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยได้สรุปบทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 สรุปบทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

หน้าที่ด้านโลจิสติกส์	**หน้าที่ด้านการตลาด**
1. หน้าที่บรรจุใส่ 2. ทำหน้าที่ป้องกัน คุ้มครองและรักษาสินค้าไม่ให้เสียหาย 3. ทำหน้าที่ขนส่ง นำพาจากแหล่งผลิตไปยังผู้บริโภคขั้นสุดท้าย 4. รวมหน่วยสินค้าเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย 5. รักษาสิ่งแวดล้อม	1. ทำหน้าที่ส่งเสริมการขาย เพราะบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสวยงามสามารถ เป็นสื่อโฆษณาตัวเองได้ 2. ทำหน้าที่เป็นฉลากแสดงข้อมูลสินค้า เช่น ส่วนประกอบ, วันที่ผลิต, วันหมดอายุ ฯลฯ 3. ทำให้ตั้งราคาขายได้สูงขึ้น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าได้

3. ประเภทของบรรจุภัณฑ์

3.1 การแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามวิธีบรรจุและวิธีการขนถ่าย

เราสามารถแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท (ประชิด ทิณบุตร, 2531) คือ

1. บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอยู่กับผลิตภัณฑ์ชั้นแรก ซึ่งเป็นสิ่งที่บรรจุผลิตภัณฑ์เอาไว้เฉพาะหน่วย โดยมีวัตถุประสงค์คือเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์ (Increase Commercial Value) เช่นการกำหนดให้มีรูปร่างลักษณะต่างๆ เป็น ขวด กระป๋อง หลอด ถุง กล่อง ฯลฯ ซึ่งอาจจะทำให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะหรือให้มีรูปร่างที่เหมาะแก่การจับ ถือ และอำนวยความสะดวกต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ภายใน พร้อมทั้งทำหน้าที่ปกป้องแก่ผลิตภัณฑ์โดยตรงอีกด้วย

2. บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ถัดออกมาเป็นชั้นที่สอง มีหน้าที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด ในการจำหน่ายรวมตั้งแต่ 2-24 ชิ้นขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรกคือ การป้องกัน รักษาสินค้าผลิตภัณฑ์ จากน้ำ ความชื้น ความร้อน แสง แรงกดและแรงกระแทก รวมถึงอำนวยความสะดวกแก่การขายปลีก-ย่อย เป็นต้น ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ กล่องกระดาษแข็งที่บรรจุเครื่องดื่มจำนวนครึ่งโหล ฟิล์มหดรัดรูปสบู่ 1 โหลเข้าด้วยกัน เป็นต้น

3. บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด (Outer Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ที่ใช้ในการขนส่ง โดยปกติแล้วผู้ซื้อจะไม่เห็นบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มากนัก เนื่องจากทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ในระหว่างการขนส่งเท่านั้น ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ หีบไม้ ลัง กล่องกระดาษขนาดใหญ่ที่บรรจุสินค้าไว้ภายใน ภายนอกจะบอกข้อมูลที่จำเป็นต่อการขนส่งเท่านั้นเช่น รหัสสินค้า (Code) เลขที่ (Number) ตราสินค้า สถานที่ส่ง เป็นต้น

3.2 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามการออกแบบ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2541) ได้แก่

1. บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ซื้อจะได้สัมผัสเวลาที่จะบริโภค บรรจุภัณฑ์นี้จะได้รับการโยนทิ้งเมื่อมีการเปิดและบริโภคสินค้าภายในจนหมด เช่น ซองบรรจุน้ำตาล เป็นต้น บรรจุภัณฑ์นี้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ชั้นในสุดติดกับตัวสินค้า

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นในมีปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา 2 ประการคือ อันดับแรกจะต้องมีการทดสอบจนมั่นใจว่าอาหารที่ผลิตและบรรจุภัณฑ์ที่เลือกใช้จำเป็นต้องเข้ากันได้ (Compatibility) หมายความว่าตัวอาหารจะไม่ทำปฏิกิริยากับตัวบรรจุภัณฑ์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแยกตัวของเนื้อวัสดุบรรจุภัณฑ์เข้าสู่อาหาร (Migration) หรือการทำให้บรรจุภัณฑ์เปลี่ยนแปลงรูปทรงไป เช่นในกรณีการบรรจุอาหารใส่เข้าไปในบรรจุภัณฑ์ขณะที่อาหารยังร้อนอยู่ (Hot Filling) เมื่อเย็นตัวลงในสภาวะบรรยากาศปกติ จะทำให้รูปทรงของบรรจุภัณฑ์บูดเบี้ยวได้ เหตุการณ์นี้จะพบบ่อยมากในขวดพลาสติกทรงกระบอก ซึ่งแก้ไขได้โดยการเพิ่มร่องบนพื้นผิวทรงกระบอก หรือเปลี่ยนรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมมุมบน นอกเหนือจากความเข้ากันได้ของอาหารและบรรจุภัณฑ์แล้ว ปัจจัยอันดับต่อมาที่ต้องพิจารณาคือบรรจุภัณฑ์ชั้นในจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่วางขายบนหิ้งหรือไม่ ในกรณีที่บรรจุภัณฑ์ชั้นในจำต้องวางขายแสดงบนตัวหิ้ง การออกแบบที่มีความสวยงาม การสื่อความหมายและภาพพจน์จะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

2. บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สอง หรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าด้วยกัน เพื่อเหตุผลในการป้องกันหรือจัดจำหน่ายสินค้าได้มากขึ้น หรือด้วยสาเหตุในการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองที่เห็นได้ทั่วไปเช่น กล่องกระดาษแข็งของหลอดยาสีฟัน ถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซอง เป็นต้น

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้มักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ต้องวางแสดงบนหิ้ง ณ จุดขาย ดังนั้นการเน้นความสวยงามและภาพพจน์ของบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สอง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น กล่องยาสีฟัน การออกแบบของหลอดยาสีฟันที่อยู่ภายในก็ไม่จำเป็นต้องออกแบบให้สอดสีหลายสี แต่ในทางกลับกันถ้าบรรจุภัณฑ์ชั้นในได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้อาจทำการเปิดเป็นหน้าต่างเพื่อให้เห็นถึงความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่ออกแบบมาอย่างดีแล้ว ในกรณีตัวอย่างถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซองนั้น ถุงพลาสติกที่เลือกใช้นั้นไม่จำเป็นต้องช่วยรักษาคุณภาพของน้ำตาลมากเท่าซองชั้นใน เนื่องจากทำหน้าที่เพียงแค่รวมซองน้ำตาล 50 ซองไว้ด้วยกันเพื่อการจัดจำหน่าย แต่ตัวถุงเองจำเป็นต้องพิมพ์สอดสีอย่างสวยงามเพราะเป็นถุงที่วางขายบนหิ้ง ณ จุดขาย

บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ และบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บรรจุภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายปลีก (Commercial Packaging)

3. บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สาม หรือตติยภูมิ (Tertiary Packaging) หน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์นี้คือการป้องกันสินค้าระหว่างการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ขนส่งนี้อาจแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท คือ

- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งผลิตถึงแหล่งขายปลีกเมื่อสินค้าได้รับการจัดเรียงวางบนหิ้งหรือคลังสินค้าของแหล่งขายปลีกแล้ว บรรจุภัณฑ์ขนส่งก็หมดหน้าที่การใช้งาน บรรจุภัณฑ์เหล่านี้ เช่น แคร่และกะบะ (Pallet) เป็นต้น

- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ระหว่างโรงงาน เป็นบรรจุภัณฑ์ที่จัดส่งสินค้าระหว่างโรงงาน ตัวอย่างเช่นลังใส่ซองพริกป่น ถุงน้ำจิ้ม เป็นผลผลิตจากโรงงานหนึ่งส่งไปยังโรงงานอาหารสำเร็จรูปเพื่อทำการบรรจุไปพร้อมกับอาหารหลัก เป็นต้น

- บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งขายปลีกไปยังมือผู้อุปโภค บริโภค เช่น ถุงต่างๆที่ร้านค้าใส่สินค้าให้ผู้ซื้อ

<u>ข้อพิจารณาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์</u>

บรรจุภัณฑ์ที่ดีนั้น จะต้องสามารถผลิตและนำไปบรรจุได้ด้วยวิธีการที่สะดวก ประหยัดและรวดเร็ว การเลือกบรรจุภัณฑ์มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของสินค้า คุณสมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ขนาด รูปทรง ปริมาตร ส่วนประกอบหรือส่วนผสม ของแข็ง ของเหลว ผู้ออกแบบต้องทราบความเหนียวข้นในกรณีที่เป็นของเหลว และต้องรู้น้ำหนัก/ปริมาตรหรือความหนาแน่น สำหรับสินค้าที่เป็นของแห้ง ประเภทของสินค้าคุณสมบัติทางเคมี คือ สาเหตุที่ทำให้สินค้าเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพจนไม่เป็นที่ยอมรับได้ และปฏิกิริยาอื่น ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาคุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ ด้วย เช่น กลิ่น การแยกตัว และสินค้าที่จำหน่ายมีลักษณะเป็นอย่างไร มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์หรือทางเคมีอย่างไร เพื่อจะได้เลือกวัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันรักษาได้ดี

2. ตลาดเป้าหมาย ต้องศึกษาความต้องการของลูกค้าเป้าหมาย เพื่อจะได้เลือกบรรจุภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของตลาดหรือกลุ่มลูกค้า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้สนองกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จำเป็นต้องวิเคราะห์จุดยืนของสินค้าและบรรจุภัณฑ์เปรียบเทียบกับคู่แข่งขันที่มีกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน เช่น ข้อมูลของปริมาณสินค้าที่จะบรรจุ ขนาด จำนวนบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยขนส่ง อาณาเขตของตลาด

3. วิธีการจัดจำหน่าย การจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคย่อมต้องการบรรจุภัณฑ์ลักษณะหนึ่ง แต่หากจำหน่ายผ่านคนกลาง ต้องพิจารณาว่าเป็นคนกลางประเภทใด มีวิธีการซื้อของเข้าร้านอย่างไร วางขายสินค้าอย่างไร เพราะพฤติกรรมของร้านค้าย่อมมีอิทธิพลต่อโอกาสขายของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ รวมทั้งพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งขันที่จำหน่ายในแหล่งเดียวกันด้วย

4. การขนส่ง มีหลายวิธีและใช้พาหนะต่างกันรวมทั้งระยะทางในการขนส่ง ความทนทานและความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ การคำนึงถึงวิธีที่จะใช้ในการขนส่งก็เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบให้เกิดผลเสีย น้อยที่สุด รวมถึงความประหยัดและปัจจัยเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศด้วย ในปัจจุบันนิยมการขนส่งด้วยระบบตู้บรรทุกสำเร็จรูป

5. การเก็บรักษา (Storage)การเลือกบรรจุภัณฑ์จะต้องพิจารณาถึงวิธีการเก็บรักษา สภาพของสถานที่เก็บรักษา รวมทั้งวิธีการเคลื่อนย้ายในสถานที่เก็บรักษาด้วย

6. ลักษณะการนำไปใช้งาน ต้องนำไปใช้งานได้สะดวกเพื่อประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย

7. ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก และจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อยอดขายหรือความสูญเสียค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ด้วย บรรจุภัณฑ์ดีอาจต้องจ่ายสูงแต่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ ย่อมเป็นสิ่งชดเชยที่ควรเลือกปฏิบัติ รวมถึงผลการชดเชยในกระบวนการผลิต การบรรจุที่สะดวก รวดเร็ว เสียหายน้อย ทำให้ประหยัดและลดต้นทุนการผลิตได้

8. ปัญหาด้านกฎหมาย บทบัญญัติด้านกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ปรากฏชัดเจนคือ

8.1 กฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับฉลากการออกแบบกราฟฟิกของผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามข้อบังคับ นอกจากนี้ยังต้องศึกษาการใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

8.2 กฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์

9. ผลกระทบต่อสังคม ปัญหาที่ยังมิได้รับการ แก้ไขอย่างจริงจังคือ ผลกระทบต่อนิเวศน์วิทยา (Ecology) เกี่ยวกับการทำลายซากของบรรจุภัณฑ์ มูลเหตุที่ต้องมีการพัฒนาบรรจุ

3.3 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามความคงรูป

1. บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงแข็งตัว (Rigid Forms) ได้แก่ เครื่องแก้ว (Glass Ware) เซรามิก (Ceramic) พลาสติกจำพวก thermosetting ขวดพลาสติก ส่วนมากเป็นพลาสติกฉีด เครื่องปั้นดินเผา ไม้ และโลหะ มีคุณสมบัติแข็งแกร่งทนทานเอื้ออำนวยต่อการใช้งานและป้องกันผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดี

2. บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงกึ่งแข็งตัว (Semi-rigid Forms) ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกอ่อน กระดาษแข็งและอลูมิเนียมบาง คุณสมบัติทั้งด้านราคา น้ำหนัก และการป้องกันผลิตภัณฑ์จะอยู่ในระดับปานกลาง

3. บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงยืดหยุ่น (Flexible Forms) ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุอ่อนตัว มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ได้รับความนิยมสูงมากเนื่องจากมีราคาถูก (หากใช้ในปริมาณมากและระยะเวลานาน) น้ำหนักน้อย มีรูปแบบและโครงสร้างมากมาย

3.4 การจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ตามวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ผลิต

เช่น เยื่อกระดาษ ไม้ พลาสติก แก้ว โลหะ ฯลฯ

การจัดแบ่งและเรียกชื่อบรรจุภัณฑ์ในทรรศนะของผู้ออกแบบ ผู้ผลิต หรือนักการตลาด จะแตกต่างกันออกไป บรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทก็ตั้งอยู่ภายใต้วัตถุประสงค์หลักใหญ่ (Objective Of Package) ที่คล้ายกันคือเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์ (To Protect Products) เพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (To Distribute Products) และเพื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ (To Promote Products)

4. วัสดุและเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์

ความก้าวหน้าในเทคนิคและกรรมวิธีของการผลิตบรรจุภัณฑ์ตามหน้าที่ทางกายภาพนั้น เป็นการค้นพบวัสดุที่ควบคู่ไปกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิต และอาศัยวิธีการออกแบบกราฟฟิก (Graphic Design) เข้ามาช่วยสร้างรูปลักษณ์ หรือทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้มีผลกระทบต่อการรับรู้และจิตวิทยาของผู้บริโภค แต่การจะได้มาซึ่งความสมบูรณ์ตามหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์นั้น จะต้องมีเงื่อนไขตามหน้าที่ทางกายภาพที่สำคัญของบรรจุภัณฑ์ (Yokoyama, 1985) คือ

1. บรรจุภัณฑ์ควรมีเงื่อนไขที่พึงพอใจ และมีความเป็นไปได้ในแง่ของการผลิตในจำนวนมากๆ

2. วัสดุบรรจุภัณฑ์ควรใช้อย่างมีเหตุผล จำเป็นและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. ข้อพิจารณาที่เกิดขึ้นระหว่างการจำหน่าย ควรนำมาพิจารณาถึงรูปแบบและโครงสร้างเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น

4. บรรจุภัณฑ์ควรอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ เช่นง่ายต่อการนำเอาผลิตภัณฑ์ออกมา

5. เมื่อเกิดความไม่เหมาะสมต่อการใช้งานต้องสามารถกำจัด เปลี่ยน หรือแปรสภาพได้ง่าย

เมื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ตรงตามเงื่อนไขที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะทำให้บรรจุภัณฑ์เป็นที่พึงพอใจและจะมีคุณค่ายิ่งที่ผู้บริโภคเต็มใจที่จะจับจ่ายใช้สอยในชีวิตประจำวัน ในขณะนี้บรรจุภัณฑ์มีมากมายและมีความหลากหลายในด้านของคุณภาพและคุณลักษณะที่ปรากฏเงื่อนไขอันดับแรกสุดที่ผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ และผู้เกี่ยวข้องต้องพิจารณาร่วมกันนั่นก็คือ การเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์และสามารถใช้งานได้ดี (Choosing A Suitable Package Materials with Good Workability) สิ่งที่สำคัญที่สุดของการเลือกวัสดุก็คือ “การรู้จักประสานประโยชน์ของวัสดุ” (ประชิด ทิณบุตร, 2531)

การจำแนกวัสดุบรรจุภัณฑ์ (Packaging Materials) ตามประเภทของวัสดุ โดยพื้นฐานแบ่งได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ประเภทเซรามิก (Ceramics) รวมทั้งเครื่องแก้ว (Glassware) และเครื่องกระเบื้อง เครื่องลายคราม

2. ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช ได้แก่ ไม้ เยื่อไม้ ยางไม้ เส้นใยจากพืชผัก ในรูปของกระดาษ สิ่งทอ เช่นผ้าหรือเครื่องจักสานเป็นต้น

3. ประเภทโลหะ (Metal) เช่นแผ่นเหล็กอาบดีบุก(Tinpiate) อลูมิเนียม โลหะผสม(Alloy) ทองเหลือง ฯลฯ ได้แก่ ภาชนะบรรจุในรูปของกระป๋อง ถังโลหะ เป็นต้น

4. ประเภทพลาสติก (Plastics) เป็นวัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์ของพวกโพลิเมอร์ ส่วนมากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากจากปิโตรเลียม ได้แก่

1) Polyethylene (PE)

2) Polypropylene (PP)

3) Polystyrene (PS)

4) Polyester, Polyvinyl Chloride (PVC) และอื่นๆ

จากการเปรียบเทียบปริมาณการขนส่งวัสดุบรรจุภัณฑ์ หรือภาชนะบรรจุ พบว่าวัสดุจำพวก กระดาษ พลาสติก โลหะและแก้วเป็นวัสดุที่มีความนิยมนำมาใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเพียงบางส่วนมานำเสนอเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน

4.1 <u>กระดาษ (Paper)</u>

กระดาษเป็นวัสดุที่แพร่หลายและนิยมใช้กันมากที่สุด เพราะสามารถออกแบบสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ได้มากมายหลายชนิดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งอาจจะต้องอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษที่สามารถ ตัด ดัด พับ งอ ได้ง่ายมากำหนดสร้างเป็นรูปร่าง รูปทรงต่างๆ ที่สามารถเป็นถุง กล่อง ซองหรือกระป๋องได้หลายวิธี ดังนั้นคุณสมบัติของกระดาษที่ทำจากเยื่อไม้ธรรมดา จึงได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพมากขึ้น โดยการผนึกหรือเคลือบเข้ากับวัสดุอื่นๆ เพื่อให้สามารถสร้างสรรค์เป็นโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และทำหน้าที่บรรจุห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภทยิ่งขึ้น ดังเช่น กระดาษเคลือบฟิล์มพลาสติก (Plastic Coated Paper) กระดาษเคลือบขี้ผึ้ง (Waxed Laminated Paper) กระดาษทนน้ำมัน (Greaseproof Paper) เป็นต้น ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ปรากฏอยู่ในท้องตลาดทั่วไปได้แก่

4.1.1 กล่องกระดาษแข็งแบบพับ (Folding Cartons)

นิยมใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากมีราคาถูก ทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสามารถพับเก็บแบบราบได้เมื่อไม่ต้องการใช้ ทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บและขนส่ง รวมทั้งสามารถพิมพ์สีสันลวดลายได้หลายวิธี การออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้สามารถกระทำให้สวยงามได้โดยง่าย ไม่จำกัดกรรมวิธีการพิมพ์ มีการพับและมีขนาดมากมายหลายรูปแบบ

4.1.2 กล่องกระดาษแข็งแบบตายตัว (Rigid Boxes)

บรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษแข็งมักจะทำจากกระดาษแข็งประเภท Non-Bending Board ที่มีความหนาอยู่ระหว่าง 0.020 นิ้ว ถึง 0.120 นิ้วกล่องประเภทนี้เป็นกล่องประกอบสำเร็จรูปที่นำส่งให้ผู้ใช้ในรูปทรงที่พร้อมสำหรับการใช้งานได้ทันที หรือเป็นชิ้นส่วนของกระดาษเปล่าที่ผู้ใช้ต้องนำมาประกอบก่อนบรรจุ

4.1.3 กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Paperboard Boxes)

ตามมาตรฐานการผลิตอุตสาหกรรม มอก.321-2552 กระดาษลูกฟูกมีคำนิยามดังนี้

- *<u>กระดาษทำลูกฟูก</u>* (Corrugating Medium) หมายถึงกระดาษที่นำมาใช้ทำเป็นลอนเพื่อประกอบแกนกลางของแผ่นลูกฟูก

- *กระดาษลูกฟูก* หมายถึงกระดาษทำลูกฟูกที่ได้นำมาขึ้นเป็นลอนแล้ว
- *แผ่นลูกฟูก* (Corrugated Board) หมายถึงกระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่นสำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง

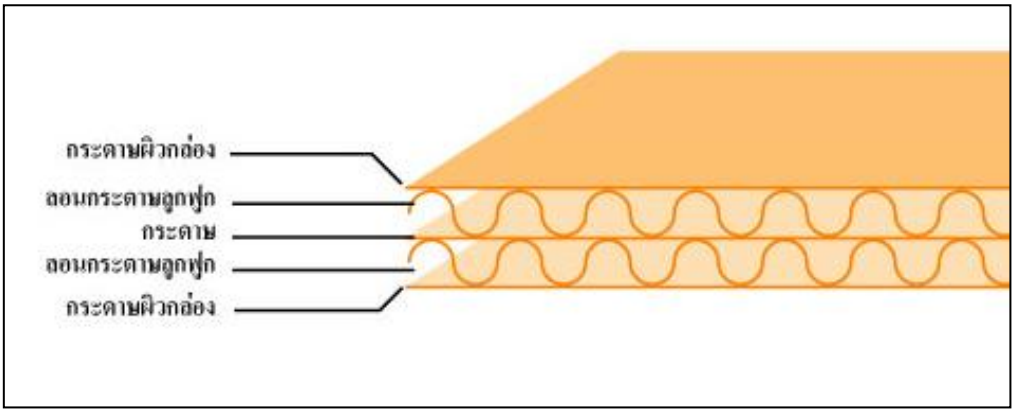
แผ่นกระดาษลูกฟูกประกอบไปด้วยกระดาษ 2 ชนิด ได้แก่กระดาษทำผิวกล่อง Linear-Board และกระดาษทำลูกฟูก Corrugating Medium ซึ่งประกอบไปด้วยกระดาษอย่างน้อยสองชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นลอนซึ่งทำจากกระดาษลูกฟูกปะติดด้วยกาวกับกระดาษแผ่นเรียบซึ่งทำจากกระดาษทำผิวกล่อง

ลอนลูกฟูกก็มีหลายชนิด แตกต่างกันตามจำนวนลอนต่อเมตรและความสูงของลอน ในกรณีลอนชนิดเดียวกันอาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้ผลิต เครื่องจักรแต่ละราย ลอนที่นิยมใช้กันอยางแพร่หลายได้แก่ลอน A,B,C และ E

กล่องกระดาษลูกฟูกมีรูปร่างและรูปทรงมากมายหลายแบบ และเป็นกล่องกระดาษที่นิยมใช้กันอย่างมากในวงการขนส่งและอุตสาหกรรมทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นอาหาร เวชภัณฑ์ เครื่องอุปโภค เครื่องอิเลคโทรนิกส์ ฯลฯ ซึ่งปรากฏในลักษณะของบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุดที่ทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ย่อยภายใน เป็นหน่วยบรรจุรวมขนาดใหญ่ระหว่างที่ใช้ในการขนส่ง นอกจากนั้นยังปรากฏเห็นเป็นหน่วยบรรจุภัณฑ์รวม (Unit Package) เป็นชุด เพื่อการขายปลีกย่อยในท้องตลาด เช่นเครื่องดื่มประเภท นม น้ำอัดลม เป็นต้น

โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก แผ่นกระดาษลูกฟูกมีลักษณะโครงสร้างพื้นฐานประกอบด้วยชั้นของกระดาษหลายๆชั้นนำมาประกบติดเป็นแผ่นด้วยกาวหรือสารยึดติด แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นผิวนอก หรือผิวหน้า 2 ส่วนซึ่งทำมาจากกระดาษผิวกล่อง (Linear board) และส่วนชั้นกลางภายในซึ่งเป็นกระดาษลูกฟูก (Corrugated Medium หรือ Flute Medium) ซึ่งทำจากกระดาษทำลูกฟูก (Corrugated Medium) เรียกแผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีกระดาษผิวกล่องปิดทับทั้งสองด้านว่า แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ด้าน (Double Faced) แผ่นกระดาษลูกฟูกอาจประกอบด้วยชั้นกระดาษอย่างน้อยที่สุด 2 ชั้น ประกบติดกันก็ได้ คือประกอบด้วยชั้นกระดาษผิวกล่องกับกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว หรือที่เรียกว่า แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single Faced)

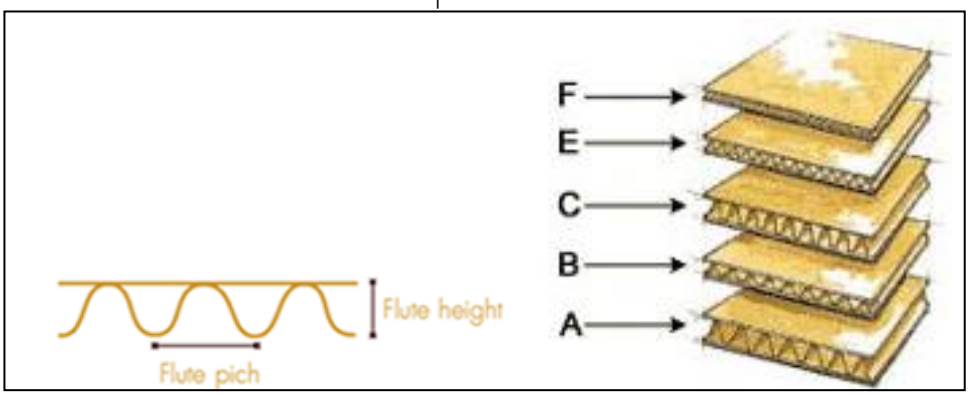
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างแผ่นกระดาษลูกฟูก



ที่มา: บริษัทโอเรียนท์คอนเทนเนอร์ จำกัด, 2554

แผ่นกระดาษลูกฟูกอาจมีโครงสร้างต่างๆกันได้หลายแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของกระดาษ น้ำหนักมาตรฐาน และชนิดของลอนกระดาษลูกฟูก แต่ส่วนที่เห็นแตกต่างกันชัดเจนทางโครงสร้างนั่นก็คือ ชนิดของลอนลูกฟูกที่ใช้ทำแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยทั่วไปลอนลูกฟูกที่ใช้แบ่งเป็น 4 ชนิดคือ ลอนเอ(A-Flute) ลอนบี (B-Flute) ลอนซี (C-Flute) และลอนอี (E-Flute) ซึ่งลอนลูกฟูกแต่ละชนิดจะมีขนาดแตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้ว ลอนลูกฟูกที่มีขนาดใหญ่กว่า จะมีความแข็งแรงสูงกว่า และสามารถรองรับแรงกระแทกได้มากกว่า ในขณะที่ลอนลูกฟูกขนาดเล็กกว่าจะพับขึ้นรูปได้ง่ายกว่า ได้มุมที่ความเฉียบคมกว่า และให้งานพิมพ์บนกล่องที่มีความสวยงามมากกว่า แผ่นกระดาษลูกฟูกหนึ่งแผ่น อาจประกอบด้วยลอนลูกฟูกหลายขนาดผสมกัน เพื่อให้ได้งานพิมพ์ที่สวยงามประกอบกับมีความแข็งแรงสูงขึ้นทั้งการรับแรงกด แรงกระแทกต่างๆและขนาดความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูก ตัวอย่างเช่น แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ลอน CE จะมีความแข็งแรงเนื่องจากลอน C ในขณะที่ลอน E ทำให้กระดาษมีพื้นผิวที่เรียบตึง เมื่อนำไปพิมพ์จะได้งานพิมพ์ที่มีคุณภาพสูง

ภาพที่ 2.2 ภาพเปรียบเทียบลอนขนาดต่างๆ



ที่มา: บริษัท ยูไนเต็ต คอนเทนเนอร์จำกัด, 2554

ลอน A - วางซ้อนกันได้มากชั้น ปกป้องสิ่งของภายในได้ดี

ลอน A เป็นลอนต้นแบบและเป็นลอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ดังนั้นเมื่อนำไปประกอบกับกระดาษทำผิวกล่องด้านในและด้านนอกแล้วจะมีความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูกมากที่สุด ด้วยจำนวน 36 ลอนต่อความยาวฟุต เมื่อนำลอน A ไปผลิตเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกจะสามารถรับแรงกระแทกและกดทับได้มากที่สุด จึงเหมาะสำหรับบรรจุสิ่งของที่บอบบาง แตกง่าย เนื่องจากลอน A มีระดับความแข็งแรงสูง รับน้ำหนักและแรงกดทับได้มาก ลอน A จึงถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า

ลอน B – ต้านทานการทิ่มทะลุได้ดี นิยมใช้มาก เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องกระป๋อง

ลอน B นับเป็นลอนที่ 2 ที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมลูกฟูก มีความสูงของลอนน้อยกว่าลอน A และมีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตมากกว่า โดยลอน B มีจำนวน 50 ลอนต่อฟุต ซึ่งหมายความว่า ลอน B มีจุดสัมผัสกับกระดาษทำผิวกล่องมากกว่าลอน A ทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกลอน B มีพื้นผิวที่แข็งและเรียบตึงกว่า ซึ่งจะส่งผลให้งานพิมพ์ออกมามีคุณภาพสวยงาม เมื่อนำไปทำกล่องไดคัทก็จะได้กล่องที่สวยงาม มีคุณสมบัติในการต้านทานแรงกดสูง นอกจากนี้ลอน B ยังเหมาะที่จะใช้กับเครื่องบรรจุแบบอัตโนมัติที่มีความเร็วสูง และยังนิยมนำไปผลิตเป็นแผ่นรอง แผ่นกั้น และส่วนประกอบต่างๆ ภายในกล่องอีกด้วย นอกจากนี้ลอน B ยังเหมาะที่จะนำไปบรรจุสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์กระป๋อง ทำกล่องไดคัทที่ซับซ้อน และถาดใส่เครื่องดื่ม โดยทั่วไปแล้วลอน B มักจะนำไปประกอบกับกระดาษทำผิวกล่องที่มีน้ำหนักเบา อย่างไรก็ตาม กระดาษทำผิวกล่องที่มีน้ำหนักมากก็สามารถประกอบกับลอน B ได้ ตามความต้องการ

ลอน C - วางซ้อนและปกป้องสินค้าได้ดี นิยมใช้งานมากที่สุด เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องแก้ว เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์นม

ลอน C ได้ถูกคิดค้นต่อมาเพื่อรวมความแตกต่างระหว่างลอน A กับลอน B เข้าด้วยกัน โดยลอน C มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุต อยู่ที่ 42 ลอน มีความหนาน้อยกว่าลอน A แต่มากกว่าลอน B ทำให้ลอน C มีคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก การรับแรงกดทับ และคุณภาพงานพิมพ์ ผสมผสานกันได้อย่างลงตัว ดังนั้นลอน C จึงเป็นที่นิยมใช้งานอย่างมากที่สุด เมื่อเทียบกับลอนลูกฟูกอื่นๆ โดยประมาณ 80% ของบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกในปัจจุบัน ผลิตจากแผ่นกระดาษลูกฟูกลอน C

ลอน E - ลอนไมโครน้ำหนักเบา งานพิมพ์คุณภาพสูง เหมาะสำหรับการผลิตเป็นกล่องไดคัท

ลอน E มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตอยู่ที่ 94 ลอน ซึ่งทำให้กระดาษลูกฟูก ลอน E มีความต้านทานแรงกระแทกสูงมาก และมีพื้นผิวที่เรียบตึง ส่งผลให้งานพิมพ์มีคุณภาพสูงมากเช่นกัน ลอน E มีความหนาเพียงแค่ 1 ใน 4 ของลอน C เท่านั้น กล่องลูกฟูกลอน E จึงมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ เนื่องจากความบางและคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก ลอน E จึงสามารถนำมาใช้แทนกล่องลูกฟูก หรือบรรจุภัณฑ์ไฟเบอร์ได้ การใช้งานลอน E ได้แก่ กล่องใส่เครื่องสำอางค์ เครื่องแก้ว เครื่องกระเบื้อง และเครื่องมือเครื่องใช้ที่บอบบางต่างๆ ในปัจจุบันกล่องลอน E เริ่มเป็นที่นิยมนำมาผลิตเป็นกล่องฟิซซ่ามากขึ้น เนื่องจากลูกค้าต้องการกล่องที่มีราคาคุ้มค่า งานพิมพ์สวยงาม และสามารถปกป้องสินค้าได้ดี

ลอน F – บางเฉียบ

ลอน F มีขนาดเล็กมาก โดยมีความหนาเพียงแค่ครึ่งหนึ่งของลอน E เท่านั้น ในปัจจุบัน ลอน F เริ่มเป็นที่นิยมสูงในอุตสาหกรรมลูกฟูก ลอน F เป็นลอนใหม่ที่สุดที่ถูกนำมาใช้งาน โดยชาวยุโรปเป็นผู้ริเริ่มพัฒนาขึ้นมาเพื่อผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีองค์ ประกอบของใยไม้ (ไฟเบอร์) ที่น้อยลง ผู้ผลิตสามารถลดปริมาณใยไม้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ลงได้โดยการใช้ลอน F ด้วยวิธีนี้เองเราจึงสามารถผลิตกล่องที่มีความแข็งแรงสูงขึ้น และยังสามารถลดปริมาณขยะแห้งที่นำไปฝังกลบได้อีกด้วย ในยุโรปลอน F ถูกนำมาใช้กับงานบรรจุภัณฑ์พิเศษ งานแสดงสินค้า กล่องอัญมณี กล่องเครื่องสำอางค์ และกล่องรองเท้า ในสหรัฐอเมริการ้านแมคโดนัลด์ได้นำลอน F ไปบรรจุบิ๊กแมค นอกจากนี้ร้านแดรี่ควีนยังนำลอน F มาบรรจุแซนด์วิชและฮอทดอกอีกด้วย

ตารางที่ 2.2 ขนาดของลอนลูกฟูกแต่ละชนิด

ขนาดลอน	ความกว้างของลอน	จำนวนลอนต่อความยาว 1 เมตร	ความสูงของลอน	จำนวนลอน / ความยาวฟุต
ลอน A - ลอนขนาดใหญ่	8.0 - 9.5 มม.	108 – 118	4.0 - 4.9 มม.	36 ลอน/ฟุต
ลอน B - ลอนขนาดเล็ก	5.5 - 6.5 มม.	154 – 164	2.2 - 3.0 มม.	42 ลอน/ฟุต
ลอน C - ลอนขนาดกลาง	6.8 - 8.0 มม.	127 – 138	3.2 - 4.0 มม.	50 ลอน/ฟุต
ลอน E - ลอนไมโคร	3.0 - 3.5 มม.	295	1.0 - 1.8 มม.	94 ลอน/ฟุต
ลอน F - ลอนเล็กจิ๋ว	-		0.8 - 1.2 มม.	128 ลอน/ฟุต
ลอน BC - ลอนผสม B + C			~ 6.0 มม.	-

ที่มา: บริษัทยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, 2554

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก				
คุณสมบัติ	**ลอน A (ลอนใหญ่)**	**ลอน B (ลอนเล็ก)**	**ลอน C (ลอนกลาง)**	**ลอน E (ลอนจิ๋ว)**
การรับแรงในการเรียงซ้อน	ดีมาก	พอใช้	ดี	แย่
คุณภาพการพิมพ์	แย่	ดี	พอใช้	ดีมาก
คุณภาพการตัดและอัด	แย่	ดี	พอใช้	ดีมาก
ความต้านทานต่อการเพิ่มทะลุ	ดี	พอใช้	ดีมาก	แย่
การใช้งานในการเก็บคงคลัง	ดีมาก	พอใช้	พอใช้	แย่
การทับเส้น/การทับพับ	แย่	ดี	พอใช้	ดีมาก
การป้องกันการสั่นและการ	ดีมาก	พอใช้	ดี	แย่
กระแทก การดันทะลุ	แย่	ดี	พอใช้	พอใช้

ที่มา: บริษัท พรปณิธานแพ็ค จำกัด,2554

แผ่นกระดาษลูกฟูกแบ่งเป็น 4 แบบ โดยเรียงตามจำนวนชั้นของกระดาษลูกฟูกที่ประกอบเป็นชั้นกลางภายใน คือหน้าเดียว สองหน้า สองชั้น และสามชั้น

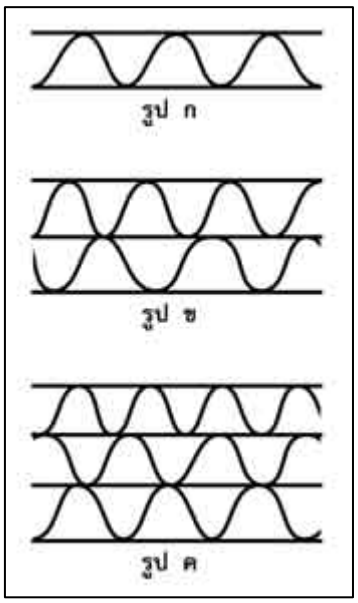
1) แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single Faced) หมายถึง แผ่นกระดาษลูกฟูกซึ่งประกอบด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่นซึ่งปิดทับด้านเดียวด้วยกระดาษผิวกล่อง ผลิตขึ้นเพื่อใช้ห่อของที่แตกหักง่าย เช่น หลอดไฟและเครื่องแก้ว ก่อนนำของหรือสินค้าเหล่านี้ไปบรรจุในกล่อง อาจผลิตออกมาเป็นม้วนหรือแผ่นกระดาษก็ได้ ขนาดของลอนลูกฟูกที่ใช้อาจเป็นแบบ A B C หรือ E ก็ได้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งาน

2) แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น หรือแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 หน้า (Single Wall Corrugated or Double Faced) หมายถึงแผ่นกระดาษลูกฟูกซึ่งประกอบไปด้วยกระดาษลูกฟูก 1 แผ่นอยู่ตรงกลางระหว่างกระดาษผิวกล่อง 2 แผ่นประกบติดกันด้วยสารยึดติด ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทำกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อการขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักบรรจุไม่มากนัก ใช้บรรจุของทั่วไปที่มีน้ำหนักไม่เกิน 35 กิโลกรัม ประมาณร้อยละ 90 ของกล่องกระดาษลูกฟูกจะผลิตโดยใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกแบบนี้เป็นวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังใช้เป็นส่วนประกอบอื่นเพื่อการบรรจุภายในกล่อง เช่น แผ่นรอง (Pad) แผ่นกั้น (Partition) แผ่นบุข้าง (Liner) กรอบเสริม (Shell) และกล่องไร้ฝา (Tube) เพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงของกล่อง ขนาดของกล่องลูกฟูกที่ใช้อาจเป็นลอน A B C หรือ E ก็ได้ ตามภาพที่ 2.3 ก

3) แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Double Wall Corrugated) หมายถึงแผ่นกระดาษลูกฟูกซึ่งประกอบไปด้วยกระดาษลูกฟูก 2 แผ่น กระดาษผิวกล่อง 3 แผ่น ประกบกันด้วยสารยึดติด โดยเรียงเป็นชั้นตามรูปที่ 2.3ข ซึ่งกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น อาจใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีขนาดลอนลูกฟูกที่ต่างกันได้ เช่น ลอน A-B หรือลอน A-C หรือลอน B-C ก็ได้ การใช้ลอน A-B แผ่นกระดาษลูกฟูกแบบนี้สามารถรับแรงกดหรือแรงกระทำจากภายนอกได้ดี มีความแข็งแรงในการรับการเรียงซ้อนตัวสูง ใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีน้ำหนักบรรจุมากถึง 70 กิโลกรัม ซึ่งอาจใช้บรรจุสินค้าหนัก

4) แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Triple Wall Corrugated) หมายถึงแผ่นกระดาษลูกฟูกซึ่งประกอบไปด้วยกระดาษลูกฟูก 3 แผ่น และกระดาษผิวกล่อง 4 แผ่น ประกบติดกันด้วยสารยึดติด โดยวางเรียงซ้อนกันโดยเริ่มจากกระดาษผิวกล่องเป็นชั้นแรกตาม ภาพที่ 2.3ค โดยที่กระดาษลูกฟูกทั้ง 3 แผ่นที่ใช้ จะมีลอนขนาดต่างกัน เป็นลอน B-A-C ตามลำดับ หรืออาจใช้ลอนขนาดอื่นก็ได้ แผ่นกระดาษลูกฟูกแบบนี้ใช้ทำกล่องกระดาษที่มีน้ำหนักบรรจุสูงกว่าแบบแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ใช้ในการบรรจุสินค้าหนัก อาจใช้ร่วมกับไม้เพื่อเสริมความแข็งแรงของกล่อง แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 และ 3 ชั้น จะใช้กระดาษลูกฟูกทีมีขนาดลอนต่างกันเพื่อให้ยืดหยุ่นตัวได้ในการรองรับแรงกระทำจากภายนอก เช่นแรงกระทบกระแทก

ภาพที่ 2.3 แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 2 และ3 ชั้นตามลำดับ



ที่มา: บริษัท พรปณิธานแพ็ค จำกัด,2554

4.1.4 ถุงและซองกระดาษ (Bags and Envelops)

วัสดุที่ใช้ทำถุงและซองกระดาษส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษคราฟท์ (Kraft) ซึ่งมีลักษณะบางนำมาซ้อนเป็นผนังหลายชั้น (Multi wall Bag) หรือเคลือบผิวประกอบแตกต่างกันออกไปตามหน้าที่ใช้สอย เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กันมากสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องอุปโภค บริโภค ในหน่วยขายแบบปลีกย่อยซึ่งจัดได้ว่าเป็น Individual Package อีกแบบหนึ่งที่มีความใกล้ชิดกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังเป็นสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ประเภทสิ่งพิมพ์ โฆษณาเคลื่อนที่แสดงเอกลักษณ์ ชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตได้อีกด้วย

รูปแบบของถุงและซองกระดาษมีหลายรูปแบบด้วยกัน สามารถสร้างสรรค์ขึ้นโดยกรรมวิธีของการพับ ปิดผนึกผนังด้วยกาวหรือเย็บประกอบขึ้นเป็นรูปร่างรูปทรงต่างๆ

4.2 <u>พลาสติก</u> (Plastic)

พลาสติกผลิตได้จากวัตถุดิบจากหลายแหล่ง เช่น ผลิตผลทางการเกษตรได้แก่ Cellulose จากพืช ใช้ผลิต Cellulose Acetate หรือ Cellophane นอกจากนั้นแล้วยังสามารถผลิตได้จากผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมและสินแร่ เช่น Polyvinyl Chloride, Polyvinylidene Chloride แต่ส่วนใหญ่ในวงการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ พลาสติกที่นำมาใช้ส่วนมากใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

ปัจจุบันความนิยมในการใช้พลาสติกเป็นวัสดุในการผลิตภาชนะบรรจุหรือหีบห่อในรูปต่างๆ ตลอดจนสิ่งประดิษฐ์อื่นๆ สำหรับใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพิ่มขึ้นตามลำดับ การนำมาใช้ประโยชน์มีให้ได้เห็นในรูปแบบต่างๆ เช่น ถุง ขวด กล่อง ฯลฯ และลักษณะพิเศษอื่นๆอีกเป็นจำนวนมาก โดยปกติแล้วจะจัดแบ่งประเภทของพลาสาติกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ

1) ประเภท Thermosetting พวกนี้สามารถให้ความร้อนแล้วพิมพ์เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปของหีบห่อได้เพียงครั้งเดียว เมื่อแข็งตัวแล้วอาจแตกได้ ไม่สามารถทำให้หลอมตัวด้วยความร้อนหรือพิมพ์ใหม่ได้ เช่นภาชนะพลาสติกของมาลาพลาสติก

2) ประเภท Thermoplastic พวกนี้สามารถให้ความร้อนทำให้หลอมตัวแล้วพิมพ์ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายๆครั้งตามต้องการ เช่น ภาชนะพลาสติกของทัพเพอร์แวร์ ถุงพลาสติกใส่นม ขวดโพลาลิส เป็นต้น

4.3 <u>โลหะ (Metal)</u>

โลหะมีคุณสมบัติแข็งแรง ทนทาน การเคลือบผิวภายในจะช่วยลดการสึกกร่อนที่จะเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งโลหะมีความหลากหลายในการเลือกใช้ ดังเช่น

1) กระป๋อง (Can) หมายถึงกระป๋องรูปต่างๆเช่น กระป๋องรูปเหลี่ยม รูปไข่เป็นต้น ซึ่งอาจจะทำมาจากโลหะต่างชนิดกัน เช่น แผ่นเหล็ก แผ่นเหล็กอาบดีบุก อลูมิเนียม ซึ่งการนำไปใช้สามารถบรรจุผลิตภัณฑ์จำพวกอาหาร ยา น้ำมันหล่อลื่นและเครื่องใช้อื่นๆ

2) ถัง (Drum, Pail, Keg) มีขนาดและความจุใหญ่กว่ากระป๋องมากอาจใช้บรรจุสารเคมี น้ำมันหล่อลื่น และอื่นๆ

3) Aerosols or Pressurized Containers ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เป็นของเหลวและมีสารที่ใช้ขับ (Propellant) ซึ่งเป็นทั้งของเหลวและก๊าซผสมกันอยู่ ใช้บรรจุยาฆ่าแมลงต่างๆ เครื่องสำอาง อาหาร ยาบางชนิด

4) Collapsible Tubes บรรจุสินค้าที่มีลักษณะหนืด เช่น เครื่องสำอาง ยา อาหาร กาว

5) อลูมิเนียมแผ่นเปลว (Aluminium Foil) ใช้ทำห่อ ทำซอง หรือทำเป็นรูปต่างๆ เพื่อการบรรจุอาหาร ยา และอื่นๆ

4.4 <u>แก้ว (Glass)</u> แก้วผลิตขึ้นมาจากการหลอมเหลวรวมกันระหว่าง

- หินปูน (Limestone) ประมาณ 10 %
- โซดา (Soda) ประมาณ 15%
- ซิลิกา (Silica) ประมาณ 75%
- และอื่นๆเป็นส่วนน้อย อาจประกอบด้วย Aluminium, Potassium และ Magnesium Oxides ซึ่งสารประกอบทั้งหมดจะหลอมละลายเป็นแก้วใส ณ อุณหภูมิประมาณ $2800^{0}F$ เมื่อหลอมละลายแล้วก็สามารถนำไปเป่าขึ้นรูปตามแบบ (Mold) ออกมาเป็นภาชนะ ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของแก้วจะมีผลต่อคุณสมบัติของแก้ว ดังต่อไปนี้

- SiO_2 แก้วที่มีปริมาณของ SiO_2 สูง จะทำให้แก้วนั้นมีโครงสร้างที่แข็งแรง ทนต่อความร้อนและสารเคมี แต่ทำการผลิตได้ยากเนื่องจากต้องใช้การหลอมเหลวที่อุณหภูมิสูงขึ้น และขึ้นรูปได้ยากเนื่องจากมีความหนืดสูง
- Na_2O แก้วที่มีปริมาณ Na_2O สูงจะหลอมเหลวที่อุณหภูมิต่ำ เปราะแตกง่าย และไม่ทนต่อสารเคมี ถ้ามีปริมาณ Na_2O สูงมากๆ จะสามารถละลายน้ำได้
- K_2O ช่วยให้การตกผลึกเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้การเรียงตัวของผลึกออกมาสวยงาม
- CaO, MgO หรือ BaO จะช่วยในการขึ้นรูป ทำให้แก้วคงตัว (Set) เร็วขึ้นเมื่อเย็นลง และเพิ่มความทนต่อสารเคมี แก้วที่มีปริมาณ MgO มากกว่า CaO จะทำให้ให้การตกผลึกเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้การเรียงตัวของผลึกออกมาสวยงาม
- Al_2O_3 แก้วที่มีปริมาณ Al_2O_3 สูง จะทำให้แก้วนั้นมีความทนทานต่อการสึกกร่อนและสารเคมีได้ดีขึ้น
- B_2O_3 แก้วที่มีสารประกอบพวก Boron เป็นองค์ประกอบ (Borosilicate) จะมีความคงทนต่อกรด-ด่าง และทนต่อความร้อน เนื่องจากจะทำให้สัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนลดลง แก้วประเภทนี้เป็นแก้วที่ใช้ในอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และเป็นแก้วประเภทที่สามารถใช้ในเตาไมโครเวฟได้
- PbO แก้วที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบ (Lead glass) เนื้อแก้วใสวาวเนื่องจากมีค่าดัชนีหักเหสูงมีความอ่อน (Soft) ไม่แข็งกระด้าง ง่ายต่อการเจียระไน เวลาเคาะมีเสียงกังวาน
- Fe_2O_3 ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในขณะหลอม แต่จะทำให้เนื้อกระจกใส มีสีค่อนไปทางเขียว
- ออกไซด์ อื่นๆ หากต้องการให้แก้ว หรือกระจกมีสีสันต่างๆ สามารถเติมสารนอกเหนือจากส่วนผสมข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ดังนี้

Chromium oxide (Cr_2O_3)	สีเขียว
Cobalt oxide (CoO)	สีน้ำเงิน
Urenium (U)	สีเหลือง
Nickle (Ni)	สีน้ำตาล
Carbon-Sulfur-Iron (C-S-Fe)	สีอำพัน
Manganese (Mn)	สีชมพู

ประเภทของแก้ว การแบ่งประเภทของแก้วสามารถแบ่งได้หลายแบบ เช่น แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต แบ่งองค์ประกอบทางเคมี หรือแบ่งตามการใช้งาน แต่โดยส่วนใหญ่เรามักจะบอกประเภทของแก้วตามองค์ประกอบของแก้ว (โครงการบริการข้อมูลวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุแก้ว MTECH, 2554) ดังนี้

1) แก้วโซดาไลม์ (Soda-Lime glass)

ผลิตจากวัตถุดิบหลัก คือ ทราย โซดาแอช หินปูน เป็นแก้วที่พบเห็นได้โดยทั่วไป ได้แก่ แก้วที่เป็นขวด แก้วน้ำ กระจก เป็นต้น สามารถทำให้เกิดสีต่างๆ ได้โดยการเติมออกไซด์ที่มีสีลงไป

2) แก้วที่บอโรซิลิเกต (Borosilicate Glass) หรือ Pyrex

เป็นแก้วที่มีการเติมบอริค-ออกไซด์ ลงไป ทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนต่ำ และทนต่อการเปลี่ยนแปลงความร้อน แก้วที่ได้สามารถนำไปใช้ทำเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์ ทำภาชนะแก้วสำหรับใช้ในเตาไมโครเวฟ เป็นต้น

3) แก้วตะกั่ว (Lead glass) หรือแก้วคริสตัล

เป็นแก้วที่มีสารผสมของตะกั่วออกไซด์ อยู่มากกว่า 24% โดยน้ำหนัก จะเป็นแก้วที่มีดัชนีหักเหสูงมากกว่าแก้วชนิดอื่น ทำให้มีประกายแวววาวสวยงาม และแกะสลักเป็นลวดลายต่างๆ ได้ ใช้ทำเครื่องแก้วที่มีราคาแพง

4) แก้วโอ-ปอล (Opal Glass)

เป็นแก้วที่มีการเติมสารบางตัว เช่น โซเดียมฟลูออไรด์ หรือแคลเซียมฟลูออไรด์ ทำให้มีการตกผลึก หรือการแยกเฟสขึ้นในเนื้อแก้ว ทำให้แก้วชนิดนี้มีความขุ่นหรือโปร่งแสง เนื่องจากสามารถหลอม และขึ้นรูปได้ง่ายจึงมีต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถทำให้มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้นเมื่อนำไปผ่าน ขบวนการอบ (tempering) หรือการเคลือบ (laminating)

5) แก้วอลูมิโนซิลิเกต (Alumino silicate glass)

มีอลูมินาและซิลิกาเป็นส่วนผสมหลัก มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว เนื่องจากความร้อนต่ำ และมีจุดอ่อนตัวของแก้ว (Softening point) สูง พอที่จะป้องกันการเสียรูปทรงเมื่อทำการอบ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่ผลิตภัณฑ์

6) แก้วอัลคาไลน์-เอิร์ท อลูมิโนซิลิเกต (Alkaline-earth Alumino silicate)

มีส่วนผสมของแคลเซียมออกไซด์ หรือแบเรียมออกไซด์ ทำให้มีค่าดัชนีหักเหใกล้เคียงกับแก้วตะกั่ว แต่ผลิตง่ายกว่าและมีความทนทานต่อกรดและด่าง มากกว่าแก้วตะกั่วเล็กน้อย

7) กลาส-เซรามิกส์ (Glass-Ceramics)

เป็นแก้วประเภทลิเธียมอลูมิโนซิลิเกตที่มี TiO_2 หรือ ZrO_2 ผสมอยู่เล็กน้อย ซึ่งจะทำให้เกิดผลึกในเนื้อแก้ว ซึ่งอาจทำให้แก้วมีความทึบแสงหรือโปร่งใส ขึ้นกับชนิดของผลึก กลาส-เซรามิกส์จะทนทาน และมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนต่ำมาก สามารถนำไปใช้เป็นภาชนะหุงต้ม หรือเป็นแผ่นบนเตาหุงต้มได้

นอกจากนี้อาจมีแก้วประเภทอื่นๆ อีกหลายประเภท ขึ้นอยู่กับส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไป แต่เนื่องจาก อาจไม่มีการใช้ที่แพร่หลายนัก จึงไม่นำมากล่าวในที่นี้

<u>ส่วนประกอบของขวดแก้ว</u> ขวดแก้วประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วนคือ ปาก,ลำตัวและก้นทั้งนี้เพราะวิธีการทำเบ้าของขวดแก้วจะแบ่งเบ้าออกเป็น 3 ส่วนดังกล่าว แต่ละส่วนมีความสำคัญ แต่ส่วนที่สำคัญที่สุดคือส่วนปาก เพราะต้องสัมพันธ์กับการเลือกฝา วิธีเปิดฝา วิธีบรรจุผลิตภัณฑ์ลงขวด และวิธีนำผลิตภัณฑ์ออกมาใช้ ซึ่งปากขวดแก้วที่นิยมใช้กันมีดังนี้

1) ปากฝาจีบ (Crown Finish) เช่นขวดเบียร์ น้ำอัดลม
2) ปากเกลียวธรรมดา (Screw Finish) เช่นขวดยา และขวดอาหารบางชนิด
3) ปลากเกลียวพิเศษ หรือเกลียวบิดขาด (R.O.P.P.Finish) เช่นขวดยา น้ำอัดลม น้ำหวาน เครื่องดื่มบำรุงกำลัง
4) ปากเกลียวล๊อค (Twist-Off Finish) เช่น ขวดแยม ขวดอาหารที่ต้องผ่านการอบฆ่าเชื้อ
5) ปากคอร์ก (Cork Finish) เช่นขวดยาฉีด ขวดไวน์

4.5 <u>พาเลท</u>

จำนวนกว่าร้อยละ 65 ของจำนวนพาเลท ทั้งหมดในโลกผลิตขึ้นจะมีขนาดอยู่ที่ 800 มม.X1,200 มม. หรือ 1,000มม.X1,200มม. โดยทั่วไปพาเลทจะแบ่งประเภทของวัสดุที่ทำ ได้ดังนี้

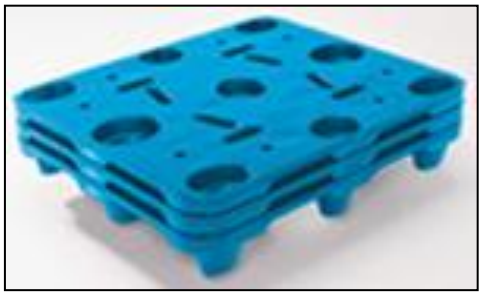
1) พาเลทไม้ ไม้เป็นวัสดุแรกที่นำมาใช้ทำพาเลท เพราะเป็นวัสดุที่หาง่าย แข็งแรงราคาไม่แพง ใช้เวลาในการผลิตพาเลทรวดเร็วและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่พาเลทไม้จะมีปัญหาเรื่องเชื้อราและแมลงที่อาศัยอยู่ในไม้รวมทั้งปัญหาเรื่องเสี้ยนไม้ที่ก่อให้เกิด ความเสียหายต่อสินค้า พาเลทไม้ที่จะส่งออกต่างประเทศจะต้องผ่านมาตรฐาน ISPM 15 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ว่าด้วยการ กำจัดเชื้อราและแมลงที่อาศัยอยู่ในไม้ถึงจะสามารถส่งออกได้ และในบางประเทศ พาเลทที่ทำจากไม้จะต้องระบุถึงแหล่งที่มาของไม้ที่ใช้ทำพาเลทด้วยถึงจะสามารถนำเข้าประเทศ นั้นๆได้

ภาพที่ 2.4 พาเลทไม้

ที่มา: บริษัท ลอสคัม (ประเทศไทย) จำกัด,2554

2) พาเลทพลาสติก พลาสติกชนิดที่นำมาใช้ทำพาเลทส่วนใหญ่จะได้แก่ HDPE, PP, PVC ซึ่งมีราคาแพงกว่าพาเลทไม้ อยู่ประมาณ 3-6 เท่าต่อ น้ำหนัก 1 ปอนด์ (ของพาเลทไม้) ข้อได้เปรียบสำคัญของพาเลทพลาสติก คือ ไม่มีปัญหา เรื่องเชื้อรา และแมลง ซึ่งในประเทศที่พัฒนาแล้ว ถือว่าเป็นปัญหา ที่สำคัญมากต่อการ นำเข้าสินค้าพาเลทพลาสติก เหมาะกับการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และยาหรือใช้รองรับสินค้าที่ต้องการความสะอาดสูงเพราะ พาเลทพลาสติกสามารถทำ ความสะอาดคราบเปรอะเปื้อนได้ง่ายโดยไม่ฝังอยู่ในเนื้อพาเลท พลาสติกจำนวนกว่า 50% ของพาเลทพลาสติกในทวีป เอเชีย มีการนำ กลับมา ใช้ใหม่อยู่เสมอ

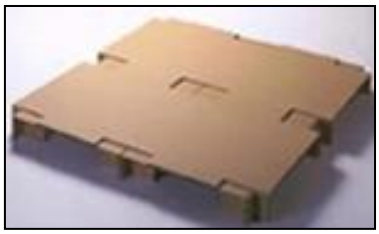
ภาพที่ 2.5 พาเลทพลาสติก



ที่มา: www.polypallet.net, 2554

3) พาเลทกระดาษ พาเลทกระดาษคิดเป็นจำนวนเพียง 1% ของจำนวนพาเลทใหม่ ในแต่ละปี ของทวีปอเมริกา กระดาษที่ใช้ทำพาเลทส่วนใหญ่ จะเป็นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น เป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งมีกระดาษเรียบ หรือกระดาษผิวกล่อง จำนวน 3 แผ่นคั่นด้วย กระดาษลอนลูกฟูก ซึ่งกระดาษประเภทนี้จะให้ความแข็งแรงกว่ากระดาษชนิดอื่น พาเลทกระดาษเหมาะสำหรับใช้รองรับสินค้าที่ไม่มีน้ำหนักมากและปราศจากความชื้นโดยสิ้นเชิง ข้อเสีย ของพาเลทกระดาษ คือ เป็นพาเลท แบบใช้ครั้งเดียว หมายถึง ใช้ส่งสินค้าแค่ขาไปครั้งเดียวเท่านั้น แต่ด้วยความที่มีน้ำหนัก เบากว่าพาเลทไม้ และ พาเลทพลาสติก ทำให้เหมาะต่อการขนส่งทางอากาศ

ภาพที่ 2.6 พาเลทกระดาษ



ที่มา: www.polypallet.net , 2554

4) พาเลทโฟม ผลิตจาก โฟมพลาสติก Polystyrene ซึ่งมีคุณสมบัติที่เบาแต่แข็งและมีความยืดหยุ่น สามารถกันน้ำ และ ทำความสะอาดพาเลทโฟมได้ง่าย อีกทั้งยังไม่มีปัญหาเรื่องแมลงและเชื้อราอีกด้วย ด้วยคุณสมบัติพิเศษทำให้โฟม PS เป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่ เหมาะเป็นอย่างยิ่งสำหรับการนำ มาผลิตเป็นพาเลท เพราะมีความได้เปรียบทั้งเรื่องของ ความสะอาดความยืดหยุ่นที่ไม่ก่อให้เกิดการ เสียหายต่อสินค้าที่บรรทุก และน้ำหนักของตัวพาเลทเองที่เบากว่าพาเลทไม้ และพาเลทพลาสติกถึง 50% ทำให้เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศเพราะผู้ใช้สามารถประหยัดค่าขนส่งได้มาก พาเลทโฟม นั้น มีอยู่ 2 แบบด้วยกันในท้องตลาด คือ

4.1 พาเลทโฟมล้วน เป็นพาเลทโฟมที่ฉีดขึ้นรูป โดยแบ่งความแข็งแรงตามความหนาแน่นของโฟมที่ฉีดออกมา เช่น พาเลทโฟมที่ความหนาแน่น 30 กรัมต่อลิตรสามารถรับน้ำหนักได้1,000 กก.และพาเลทโฟม ที่ความหนาแน่น 50 กรัมต่อลิตร สามารถรับน้ำหนักได้ที่ 2,000 กก. พาเลทโฟมชนิดนี้ เหมาะกับการนำมาใช้ เป็นพาเลทแบบใช้ครั้งเดียว เพราะผิวด้านนอกของตัวพาเลทมักจะเกิดการเสียหายจากการใช้งานแล้ว

ภาพที่ 2.7 พาเลทโฟมล้วน

ที่มา: www.polypallet.net, 2554

4.2 พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก คือ พาเลทโฟมที่เพิ่มความแข็งแรงให้กับตัวพาเลทให้มากขึ้น ด้วยการหุ้มแผ่นพลาสติก PS ด้วยวิธีการสุญญากาศ(Vacuum) ที่ผิวด้านนอกทั้งหมดของตัวพาเลท เพื่อให้ผิวด้าน นอกของ พาเลทมีความแข็งแรง สามารถ นำมาใช้เป็นพาเลทแบบใช้ซ้ำ (Reuse)ได้ พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติกยังเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักที่มากขึ้นได้อีกด้วย

ภาพที่ 2.8 พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก

ที่มา: www.polypallet.net, 2554

ทางผู้วิจัยได้รวบรวมข้อดี ข้อเสียของพาเสทชนิดต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.4 ข้อดี ข้อเสียของพาเลทชนิดต่างๆ

	ข้อดี	**ข้อเสีย**
พาเลทไม้ (Wooden Pallets)	- เป็นสินค้าที่หาใช้ได้ง่ายระยะเวลาในการผลิตรวดเร็ว - ราคาไม่แพง แข็งแรง ทนทาน สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ - รับน้ำหนักสินค้าได้มากถึง 2 ตัน - สามารถซ่อมแซมและเก็บรักษาดูแลง่าย	- ปัญหาสิ่งแวดล้อม และภาวะโลกร้อน - ปัญหาเรื่องเชื้อราในเนื้อไม้ แมลง ปลวก มอด เสี้ยนไม้ ความชื้น - ไม้อาจเกิดการบิดหรือโค้งงอ

	ข้อดี	ข้อเสีย
พาเลทโฟม (Foam Pallets)	- น้ำหนักเบา สามารถลดต้นทุนในการขนส่ง เช่น การขนส่งทางอากาศ - หมดปัญหาเรื่องปลวก มอด แมลง - ไม่ขึ้นรา แม้จะเก็บในที่ชื้น - ทำความสะอาดได้ง่าย - ไม่ต้องผ่านมาตรฐาน ISPM15	- ไม่ย่อยสลาย ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ความแข็งแรงทนทานน้อย
พาเลทเหล็ก (Steel Pallets)	- แข็งแรง ทนทาน - อายุการใช้งานยาวนาน - หมดกังวลเรื่อง ปลวก มอด แมลงกินเนื้อไม้ - เป็นวัสดุที่ไม่เป็นเชื้อไฟ	- น้ำหนักมาก ไม่เหมาะกับการส่งออก เหมาะกับการใช้หมุนเวียนภายในโรงงาน - ราคาสูง (ราคาขึ้น-ลง ตามราคาเหล็ก)
พาเลทพลาสติก (Plastic Pallets)	- มีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพง - ไม่มีปัญหาเรื่องความชื้น เรื่องแมลง ปลวก มอด โก่ง บิด หรืองอ - เก็บรักษาง่าย ซ่อมแซมได้ - มีความคงทน ทนความร้อน - สามารถนำไปขายเป็นพาเลทมือสองหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ - ลดปัญหาเรื่องการตัดไม้	- สามารถใช้งานได้ประมาณ 35 ปี - ราคาของพาเลทพลาสติก จะขึ้นลง ตามราคาของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตเป็นพาเลท - อาจจะชำรุดได้ถ้ามีการใช้งานมากเกินไป
พาเลทกระดาษ (Papar Pallets)	- น้ำหนักเบา สะดวกต่อการใช้งานและลดน้ำหนักในการขนส่งสินค้าเหมาะต่อการขนส่งทางอากาศ - สามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ทั่วโลก ไม่ต้องประทับตรา IPPC	- หากถูกน้ำ จะทำให้เปื่อยยุ่ยได้ง่าย - อาจขึ้นราได้ หากเก็บอยู่ในพื้นที่จัดเก็บที่มีความร้อนชื้น - ความแข็งแรง ทนทาน อาจน้อยกว่าพาเลทชนิดอื่นๆ

ที่มา : บริษัท Pallet Plus จำกัด, 2554

ปัญหาส่วนใหญ่ที่ผู้ผลิตรวมทั้งผู้ใช้ทั่วโลกต้องพบนั้นคือเรื่องขนาดอันเป็นมาตรฐานของพาเลทที่เป็นสากล จึงทำให้เกิดการออกแบบและพัฒนาพาเลทที่มีความหลากหลายทั้งขนาดและชนิดของวัสดุที่นำมาผลิตเป็นซึ่งมีทั้งชนิดไม้ พลาสติก กระดาษ และนวัตกรรมล่าสุดของการผลิตพาเลทคือการนำโฟม EPS (Expanded Polystyrene) มาเป็นวัสดุเพื่อใช้ทดแทนข้อเสียของพาเลททุกชนิดที่ผลิตออกมาก่อนแล้วให้ได้มากที่สุด

ตารางที่ 2.5 เปรียบเทียบคุณสมบัติของพาเลทแต่ละชนิด

ชนิด	ปัญหาเรื่องแมลง	ปัญหาเรื่องเชื้อรา	กันน้ำ	ทนไฟ	น้ำหนักพาเลท	น้ำหนักบรรทุก
ไม้	มี	มี	ได้	ไม่ได้	20 กก.	2,000 กก.
พลาสติก	ไม่มี	ไม่มี	ได้	ได้	20-30 กก.	2,000 กก.
กระดาษ	มี	มี	ไม่ได้	ไม่ได้	8 กก.	1,000 กก.
โฟม	ไม่มี	ไม่มี	ได้	ไม่ได้	6 กก.	2,000 กก.

ที่มา: www.polypallet.net,2554

4. แนวโน้มของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ในอนาคต

แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์ในอนาคตซึ่งสรุปโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการบรรจุภัณฑ์ขององค์การสหประชาชาติ ได้กล่าวไว้ว่า

แนวโน้มทั่วไปของบรรจุภัณฑ์ ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีอุตสาหกรรมการบรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น โดยเน้นการบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่า ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาจะต้องมุ่งการพัฒนาการบรรจุภัณฑ์ที่สามารถคุ้มครองและรักษาคุณภาพของสินค้า เพื่อลดความสูญเสียและส่งเสริมการส่งออก ส่วนประเทศด้อยพัฒนานั้นต้องมุ่งการให้ความรู้พื้นฐาน เพื่อรณรงค์ให้ผู้เกี่ยวข้องตระหนักถึงความสำคัญของการบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถคุ้มครอง และรักษาคุณภาพของสินค้าได้

นอกจากเรื่องคุณภาพของบรรจุภัณฑ์แล้ว ยังมีเรื่องของค่าแรงที่เพิ่มสูงขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา จึงเป็นผลให้ปัจจัยในการผลักดันให้มีการใช้เครื่องมือ และเครื่องทุ่นแรงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นระบบการขนส่งหน่วยใหญ่ (Unit Load System) และการจัดจำหน่ายแบบช่วยตัวเอง (Self Sercive) เริ่มเข้ามามีบทบาทและได้รับความนิยมสูงขึ้น นอกจากนั้นการที่ประชากรมีความรู้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จะส่งผลให้

สินค้าที่จำหน่ายต้องได้รับการพัฒนาคุณภาพควบคู่ไปกับความสะดวกในการใช้สอยและความสวยงาม

การเลือกใช้วัสดุที่การบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ก็ได้รับความนิยมไม่น้อย ตัวอย่างเช่น

- กระดาษ กระดาษแข็งที่ได้รับการฟอกสีบางส่วนหรือไม่ได้ฟอกสีเลยจะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเพราะว่าราคาถูกกว่ากระดาษฟอก และกระดาษลูกฟูกมีแนวโน้มในการใช้เพิ่มขึ้น รวมถึงกล่องแบบ Wrap-Around Box และกล่องลูกฟูกซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มหด จะมีการใช้อย่างกว้างขวางขึ้น เพราะลดค่าใช้จ่าย ส่วนผลิตภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปจะได้รับความนิยมใช้แทนถาดพลาสติกมากขึ้น เพราะไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะ

- โลหะ แผ่นเหล็กปราศจากดีบุกจะได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ฝาแบบเปิดง่ายจะมีการใช้อย่างกว้างขวาง อลูมิเนียมฟอยล์ยังคงได้รับความนิยมในการใช้กับฟิล์มพลาสติก กระป๋องฉีดจะถูกควบคุมชนิดของสารขับเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้และไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะ

- พลาสติก มีบทบาทมากขึ้น เพราะสามารถทดแทนบรรจุภัณฑ์โลหะและแก้วได้บางส่วน PE ยังเป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุด PP จะมีการใช้เพิ่มขึ้น เพราะทดแทนกระดาษและแก้ว PVC จะมีการใช้ลดลงเพราะเผาแล้วก่อปัญหามลภาวะเนื่องจากให้ก๊าซคลอรีน PET จะได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผลิตภัณฑ์อาหาร การพัฒนาพลาสติกโดยวิธี Co-Extrusion จะมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว รูปแบบของการบรรจุณัฑ์ที่สามารถฆ่าเชื้อได้ด้วยความร้อน การบรรจุแบบสูญญากาศที่มีระบบควบคุม ตลอดจนระบบปลอดเชื้อเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จะได้รับความนิยมอบ่างแพร่หลาย

ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ในปี 2552 ที่เขียนโดยส่วนบริหารจัดการข้อมูลและปรึกษาแนะนำ สำนักบริหารยุทธศาสตร์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้สรุปว่า

ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ในอนาคต คือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจากนโยบายการรักษาสภาพแวดล้อม โดยพลาสติกชีวภาพนั้นเป็นนวัตกรรมใหม่ของอุตสาหกรรมพลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งสิ่งแวดล้อม โดยมีคุณสมบัติการใช้งานเหมือนพลาสติกทั่วๆ ไป แต่มีจุดเด่นตรงที่เป็นพลาสติกที่สามารถถูกย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ หรือถูกหมักเป็นปุ๋ยได้ในสภาวะที่เหมาะสม โดยมีระบบการย่อยสลายที่คล้ายคลึงกับการย่อยสลายในธรรมชาติและสามารถนำไปใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากปิโตรเคมี การผลิตพลาสติกชีวภาพให้ความสำคัญในเรื่องของแหล่งวัตถุดิบที่สามารถปลูกทดแทนได้ เช่นพืชผลทางการเกษตร อาทิ มันสำปะหลัง

อ้อย ฯลฯ ในปัจจุบัน พบว่า ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีการใช้งานกันอยู่นั้น เกือบทั้งหมดจะใช้วัตถุดิบที่มีจากผลพลอยได้ของการกลั่นปิโตรเลียม เช่น น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ แนพธา ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้แล้วหมดไป นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทนี้ยังเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิตหรือวิธีการกำจัด

จากคุณสมบัติดังกล่าวส่งผลให้ผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่นในยุโรป หรืออเมริกา ซึ่งในปัจจุบันหันมาใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นและมีปริมาณการใช้งานเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี พลาสติกชีวภาพสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายประเภทเช่นเดียวกับพลาสติกจากปิโตรเคมีผลิตภัณฑ์

พลาสติกชีวภาพส่วนใหญ่ถูกใช้ในงานที่เน้นคุณสมบัติการย่อยสลายได้ เช่น ถุงขยะสำหรับเก็บใบไม้ แผ่นฟิล์มเพื่อการเกษตร กระถางต้นไม้ การใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์ โดยมีตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในระดับสากลที่ได้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดโดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นน้ำถึงกลางน้ำ โดยกระบวนการจะเริ่มต้นตั้งแต่การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเปลี่ยนวัตถุดิบแป้งให้เป็นน้ำตาลและโมโนเมอร์ จนถึงกระบวนการสังเคราะห์ โพลิเมอร์จากโมโนเมอร์ สำหรับเทคโนโลยีปลายน้ำจะเป็นกระบวนการคอมพาวดิ้ง (Compounding) โดยการเติมโพลิเมอร์ชนิดอื่นหรือ การเติมสารเติมแต่ง เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติพลาสติกชีวภาพหรือลดต้นทุน รวมถึงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Processing)

พลาสติกชีวภาพนั้นมีศักยภาพพอที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อะไรได้ แม้ว่าญี่ปุ่นและประเทศกลุ่มอุตสาหกรรมชั้นนำของโลกได้ก้าวนำหน้าไทยในเรื่องของการพัฒนาพลาสติกชีวภาพ แต่สิ่งที่น่าจะเป็นข้อได้เปรียบของไทยก็คือ การมีวัตถุดิบชีวภาพที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง มันสำปะหลังซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบต้นน้ำของพลาสติกชีวภาพได้และมีปริมาณเกินต่อความต้องการบริโภคอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีบนพื้นฐานที่จะใช้วัตถุดิบภายในประเทศทั้งหมดจะเป็นการส่งเสริมให้ผลผลิตทางการเกษตรมีราคาดีและยังเป็นการช่วยเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย พลาสติกนั้นเป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง ด้วยคุณสมบัติในเรื่อง น้ำหนักที่เบา มีราคาถูก ทนต่อความชื้น และยังสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ได้อีก จากข้อมูลการใช้พลาสติกทั่วโลก พบว่ามีอัตราการเติบโตสูงมาก ดังเห็นได้จากปริมาณการผลิตพลาสติกโดยรวมทั่วโลกนั้นเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉลี่ยแล้ว พบว่าปริมาณการผลิตพลาสติกมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยต่อปีราวร้อยละ 5 ในระหว่างปี ค.ศ. 1985 - ค.ศ. 2000 และคาดว่าความต้องการบริโภค

พลาสติกจะยังคงเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างในกลุ่มประเทศยุโรปตะวันตก แต่ความสามารถในการนำขยะพลาสติกกลับมาใช้ใหม่หรือพลังงานที่ได้กลับคืนมาใช้ยังอยู่ระดับต่ำเพียงแค่ร้อยละ 30 เท่านั้น ซึ่งไม่ทันต่อปริมาณการใช้พลาสติกที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี จึงก่อให้เกิดขยะเป็นจำนวนมากในแต่ละปี และส่งผลกระทบด้านการกำจัด เนื่องจากพลาสติกได้ถูกออกแบบให้ ใช้งานได้ครั้งเดียว แม้ว่าจะมีการรณรงค์ด้วยมาตรการต่างๆ ทั้งการลดปริมาณการใช้พลาสติก การนำกลับมาใช้ใหม่ และ การกลับคืนเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ แต่ก็ไม่สามารถปฏิบัติเป็นรูปธรรมได้มากนัก เนื่องจาก ต้นทุนในการจัดการขยะดังกล่าวมีราคาที่ค่อนข้างสูง อีกทั้งการรณรงค์ให้ประชาชนเก็บรวบรวมและการคัดแยกขยะเพื่อมาใช้ใหม่ไม่บรรลุผล จึงเป็นผลให้ปริมาณขยะพลาสติกของโลกยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและได้กลายเป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตพลาสติก คือ น้ำมันปิโตรเลียมหรือเชื้อเพลิงจากฟอสซิล ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด และคาดว่าจะหมดไปในอีกไม่นานนัก ดังนั้นผลพลอยได้จากการกลั่นปิโตรเลียมแล้วนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกราวร้อยละ 5 นั้น นอกจากราคาจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของราคาน้ำมันแล้ว ยังอาจประสบปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบได้ในอนาคตอีกด้วย รวมถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเช่น ภาวะโลกร้อน การสะสมของพลาสติกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ สิ่งเหล่านี้ได้เป็นแรงผลักดันให้เกิดการค้นหาแหล่งวัตถุดิบทดแทนใหม่และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมระดับแนวหน้าของโลก ได้มีการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลาสติกชีวภาพ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดีเทียบเท่ากับพลาสติกที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน

พลาสติกชีวภาพจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่เกิดจากความต้องการของผู้บริโภคบวกกับแรงผลักดันจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่การพัฒนาธุรกิจของอุตสาหกรรมพลาสติกเพื่อการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนต่อไป

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดหาบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ในยุคการค้าไร้พรมแดน การที่จะผลิตสินค้าส่งออกไปยังต่างประเทศย่อมต้องผ่านกฎระเบียบและข้อบังคับของแต่ละประเทศ ซึ่งปัจจุบันทุกประเทศต่างให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่จะเข้ามาว่าจ้างผู้ผลิตในระดับที่ 1และ 2 หรือลึกไปถึงระดับวัตถุดิบ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัตถุดิบที่ผลิตได้ต้องเป็นไปตามกฎข้อบังคับในเรื่องของ Green Procurement หรือ Green Purchasing Network (GPN) ซึ่งจะเป็นการปรับ

ระบบการจัดซื้อจัดหาใหม่ที่คำนึงถึงผู้จำหน่ายที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมไปถึงวัสดุที่นำมาใช้ผลิต การขนส่งการใช้งาน และความสามารถนำกลับมารีไซเคิล โดยดูทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวงจรโซ่อุปทาน (Supply Chain) ทั้งกระบวนการ เพราะผลิตภัณฑ์จะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไม่ได้หากอะไหล่ชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่นำมาประกอบไม่ได้รับการควบคุมหรือไม่ได้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเลย หรืออย่างน้อยก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด (ธีรศักดิ์ เสภากล่อม, 2548)

จากทฤษฎีที่ว่าด้วยเรื่องของบรรจุภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาแล้ว การแข่งขันทางการตลาดปัจจุบันนี้ นอกจากที่จะแข่งขันทางด้านคุณภาพสินค้าและระดับบริการแล้วยังต้องรักษาภาพลักษณ์ขององค์กรและคำนึงถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นกับชุมชน และผู้บริโภคด้วย

1. **การจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อม**(Green Purchasing) : วิธีการสำคัญที่ทำให้เกิดการรักษาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน

การจัดซื้อที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Preferable Purchasing : EPP) หรือที่ส่วนใหญ่เรียกกันว่า"การจัดซื้อแบบกรีน(Green Purchasing)" (กาญจนา กาญจนสุนทร, 2553) หมายถึงกระบวนการในการเลือกและทำให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการที่มีผลให้เกิดผลกระทบในเชิงลบด้านสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดตลอดวงจรอายุ (Life Cycle) ของการผลิต การขนส่ง การใช้ และการนำกลับไปใช้ใหม่ รวมไปถึงการกำจัดด้วย ตัวอย่างของคุณลักษณะที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สินค้าหรือบริการที่ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรน้ำ และการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หรือผลิตใหม่ได้ พลังงานที่ได้จากทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถฟื้นตัวได้รวดเร็วเช่น น้ำมันเชื้อเพลิงจากพืช พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม และน้ำมันเชื้อเพลิงทางเลือกอื่นๆ เป็นต้น

อีกนัยหนึ่งการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว (Green Procurement) (ธีรศักดิ์ เสภากล่อม, 2548) หมายถึง การจัดซื้อหรือจัดจ้างผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านคุณภาพ ราคา การส่งมอบสินค้าหรือบริการตามที่กำหนด และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตและบริการ โดยพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวช่วยทำให้เกิดตลาดผลิตภัณฑ์สีเขียว (Demand-side) กระตุ้นให้ผู้ผลิตหันมาใส่ใจผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น คำว่า Green Purchasing โดยภาพรวมแล้วจะหมายถึงการเพิ่มมุมมองทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในราคาและเกณฑ์อื่นๆในการคัดเลือก ผู้ส่งมอบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าและบริการ ซึ่งเป้าหมายสูงสุดของการจัดซื้อ

แบบนี้คือ เพื่อลดผลกระทบในเชิงลบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ ดังนั้นกลยุทธ์ในการจัดซื้อแบบกรีนจึงเป็นการเพิ่มมุมมองทางด้านสิ่งแวดล้อม เข้าไปในเกณฑ์การตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ก็มีตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับที่ยากและซับซ้อน

ในด้านการบริโภคที่ยั่งยืนประเทศไทยได้นำการตลาดสีเขียว (Green Marketing) ที่เป็นกลยุทธ์หนึ่งของภาคธุรกิจมาใช้ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ทำให้ประเทศไทยเริ่มมีสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือสินค้าสีเขียว (Green Products) วางขายในตลาดมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การเติบโตของตลาดสีเขียวของประเทศไทยช้ากว่าประเทศอื่น ๆ มาก เนื่องจากผู้บริโภคไทยยังไม่นิยมใช้ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ทำให้การตลาดสีเขียวของไทยยังไม่ประสบความสำเร็จ นั้นคือการขาดกลุ่มผู้บริโภคที่มีความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง

ปัจจุบันกลยุทธ์การจัดซื้อแบบกรีนสามารถพบได้จำนวนมากในองค์กรขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลการสำรวจบริษัทผู้ซื้อสินค้าจำนวน 1,000 แห่งในปี ค.ศ.1995 พบว่าผู้ซื้ออุปกรณ์หรือเครื่องมือสำนักงาน และวัสดุสิ้นเปลืองร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถามมองประเด็นทางด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการเลือกซื้อ สินค้าเข้ามาใช้ในองค์กร ซึ่งผลสำรวจดังกล่าวนี้ในปี ค.ศ. 1993 มีเพียงร้อยละ 40 เท่านั้น

ในระดับประเทศ พบว่าในประเทศเยอรมันนี ได้เริ่มกิจกรรมการจัดซื้อแบบกรีนเป็นประเทศแรกในปลายคริตส์ศตวรรษที่ 1980 ตามมาด้วยประเทศในแถบยุโรป เช่นประเทศเดนมาร์ก (ค.ศ.1994) ฝรั่งเศส (ค.ศ.1995) อังกฤษและออสเตรีย(ค.ศ.1997) และสวีเดน (ค.ศ. 1998) ในประเทศสหรัฐอเมริกาโดย US EPA ได้พัฒนาแนวทางและคู่มือในการจัดซื้อที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมขึ้น ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นได้ออกกฎหมายด้านการจัดซื้อแบบกรีนขึ้นในเดือนพฤษภาคม ปี ค.ศ.2000 เพื่อเป็นการรณรงค์ให้เห็นว่าการจัดซื้อแบบกรีนถือเป็นนโยบายสำคัญของชาติ โดยในกฎหมายกำหนดให้หน่วยงานของรัฐทุกหน่วย รวมถึงระดับท้องถิ่น ต้องดำเนินกระบวนการจัดซื้อแบบกรีนและต้องรายงานสรุปประวัติด้านการจัดซื้อของหน่วยงานมายังส่วนกลางอย่างต่อเนื่อง และนอกเหนือจากภาครัฐและองค์กรต่างๆระดับชาติแล้ว ในองค์กรเอกชนต่างก็หันมาให้ความสนใจกับการจัดซื้อแบบกรีนเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

นอกจากนี้ยังจะได้เห็นบทความหรือผลงานตีพิมพ์ทางด้านการจัดซื้อแบบกรีนที่มีเพิ่มมากขึ้นในลักษณะของเอกสารด้านการศึกษาและตำราเรียน ในผลงานตีพิมพ์ฉบับหนึ่งได้รายงานผลการสำรวจโรงงานจำนวน 256 แห่ง ในสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับผู้มีส่วนสำคัญในการสร้างและลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ผลจากแบบสอบถามพบว่าประมาณ 50% ที่ระบุว่าผู้ส่งมอบ

(supplier) เป็นส่วนสำคัญดังกล่าว ในงานตีพิมพ์ยังได้ระบุว่าองค์กรข้ามชาติที่การคัดเลือกผู้ส่งมอบโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ Motorola, IBM, S.C. Johnson, TRW, Nokia, Sony, Ford, Ray-O-Vac, Northern Telecom, Apple Computer, Sun Microsystems, และ Body Shop เป็นต้น

2. เกณฑ์และกลยุทธ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของสินค้าที่มีลักษณะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

1) ใช้วัสดุที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย เช่น วัสดุที่ไม่มีพิษ วัสดุหมุนเวียนทดแทนได้วัสดุรีไซเคิล และวัสดุที่ใช้พลังงานต่ำในการจัดหามา

2) ใช้วัสดุน้อย เช่น น้ำหนักเบา ขนาดเล็ก มีจำนวนประเภทของวัสดุน้อย มีการเสริมความแข็งแรงเพื่อให้ลดขนาดลงได้

3) มีการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิต ใช้พลังงานที่สะอาด ลดการเกิดของเสียจากกระบวนการผลิตและลดขั้นตอนของกระบวนการผลิต

4) มีระบบขนส่งและจัดจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น ลดการใช้หีบห่อบรรจุภัณฑ์ที่ฟุ่มเฟือย ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุที่ใช้ซ้ำหรือหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ ใช้รูปแบบการขนส่งที่ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ และเลือกใช้เส้นทางการขนส่งที่ประหยัดพลังงานที่สุด

5) ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดในช่วงการใช้งาน เช่น ใช้พลังงานต่ำ มีการปล่อยมลพิษต่ำในระหว่างใช้งาน ลดการใช้วัสดุสิ้นเปลือง (เช่น ต้องเปลี่ยนไส้กรองบ่อย) และลดการใช้ชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็น

6) มีความคุ้มค่าตลอดชีวิตการใช้งาน เช่น ทนทาน ซ่อมแซมและดูแลรักษาง่าย ปรับปรุงต่อเติมได้ ไม่ต้องเปลี่ยนบ่อย

7) มีระบบการจัดการหลังหมดอายุการใช้งานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การเก็บรวบรวมที่ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ มีการออกแบบให้นำสินค้าหรือชิ้นส่วนกลับมาใช้ซ้ำ หรือหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ง่าย หรือหากต้องกำจัดทิ้งสามารถนำพลังงานกลับคืนมาใช้ได้และมีความปลอดภัยสำหรับการฝังกลบ

การพิจารณาว่าสินค้าใดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควรพิจารณาว่าสินค้านั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากในช่วงใดของวัฏจักรชีวิต เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า จะก่อผลกระทบมากในช่วงใช้งานมากกว่าในช่วงการผลิต และควรมีการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในช่วงดังกล่าวให้น้อยกว่าสินค้าอื่นที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน

รวมทั้งประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ จะถือได้ว่าเป็นสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมการรับรองสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยฉลากสิ่งแวดล้อม ประเภทที่ 1 ตามอนุกรมมาตรฐาน ISO 14024 เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ซื้อสามารถบ่งชี้ว่าสินค้าดังกล่าวเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้โดยง่าย ซึ่งฉลากประเภทดังกล่าวจะมีองค์กรกลางให้การรับรอง ตามเกณฑ์กำหนดในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่พิจารณาตลอดช่วงชีวิตของสินค้านั้น

ตัวอย่างของฉลากสิ่งแวดล้อมได้แก่ ฉลากเขียวของประเทศไทยที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างองค์กรพัฒนาเอกชนกับหน่วยงานภาครัฐ, ฉลาก Blue Angel ของเยอรมนี และฉลาก Eco-Mark ของญี่ปุ่น เป็นต้น ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 ฉลากสิ่งแวดล้อมของประเทศต่าง ๆ

ที่มา: สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2553

<u>โครงการฉลากเขียว (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, ม.ม.ป.)</u>

ประเทศไทยได้จัดทำโครงการฉลากเขียวขึ้นมา ในปี 2537 โดยความร่วมมือของสถาบันต่าง ๆ ทั้งในส่วนราชการ ภาคธุรกิจ และองค์กรกลาง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการป้องกันและรักษาสภาพแวดล้อม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน ทั้งที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค โครงการนี้มีความสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการ 21 ซึ่งเป็นแผนแม่บทของโลกที่ผ่านการรับรองจากที่ประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Earth Summit) ในเดือนมิถุนายน 2535 สำหรับการดำเนินงานที่จะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ทั้งในด้านสังคมเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

ฉลากเขียว (Green label หรือ eco-label) คือ ฉลากที่มอบให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน โดยที่คุณภาพยังอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนด ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ หมายถึงสินค้าและบริการหลายประเภท ยกเว้นยา เครื่องดื่มและอาหาร เนื่องจากทั้งสามประเภทที่กล่าวจะเกี่ยวข้องกับสุขภาพความปลอดภัยในการบริโภคมากกว่าด้านสิ่งแวดล้อม การติดฉลากเขียวจะสร้างความสับสนให้แก่ผู้บริโภคได้

ฉลากเขียว ถือเป็นกลยุทธ์หนึ่งในนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้การตลาดเป็นเครื่องมือเนื่องจากมีสินค้าและบริการวางจำหน่ายในตลาดเป็นจำนวนมาก ฉลากเขียวที่ติดอยู่กับผลิตภัณฑ์จะเป็นข้อมูลให้ผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไร เนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้น ผลักดันให้ผู้ผลิตรายอื่น ๆ ต้องแข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญฉลากเขียว จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยป้องกันรักษาธรรมชาติผ่านทางการผลิตและการบริโภคของผู้ผลิตและผู้บริโภคทุกคนเป็นการแสดงความมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม

ฉลากเขียว ไม่ได้เป็นเงื่อนไขในการกีดกันทางการค้าหรือการตลาด แต่จัดตั้งขึ้นเพื่อป้องกันและปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในประเทศ ในประเทศต่าง ๆ เช่น เยอรมันนีและญี่ปุ่น ผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศก็มีสิทธิ์สมัครขอใช้ฉลากเขียว เช่นเดียวกับผู้ผลิตในประเทศภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน

ฉลากเขียว ไม่ได้เป็นรางวัลด้านสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นจึงไม่มีการออกข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับสิ่งแวดล้อมหรือทำให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด เช่น จักรยานกลุ่มเป้าหมายจะเป็นสินค้าหรือบริการที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม โดยที่ผู้ผลิตมีทางเลือกอื่นในการผลิต

วัตถุประสงค์ของโครงการฉลากเขียว

วัตถุประสงค์หลักของโครงการฉลากเขียว มาจากแนวความคิดและความต้องการให้ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยยึดหลักการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศควบคู่ไปกับการป้องกันรักษาสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

1) ลดมลภาวะสิ่งแวดล้อมโดยรวมภายในประเทศ

2) ให้ข้อมูลที่เป็นกลางต่อผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และบริการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

3) ผลักดันให้ผู้ผลิตใช้เทคโนโลยีหรือวิธีการผลิตที่สะอาด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยทั้งนี้ เพื่อส่งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแก่ผู้ผลิตเองในระยะยาว

3, กลยุทธ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์การจัดซื้อแบบกรีนการตัดสินใจเลือกผู้ขายจะมีผลกระทบต่อกรีนซัพพลายเชนเพราะเกี่ยวข้องกับการซื้อสินค้าที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ สินค้าที่สามารถรีไซเคิลได้และที่สินค้าที่ผ่านการรีไซเคิลแล้ว การเลือกผู้ขายจะเป็นส่วนที่สำคัญมาก เพราะผู้ที่ได้รับ ISO 14000 จะได้รับการยอมรับว่าไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม (การเลือกผู้ขายที่มี ISO 14000 จะช่วยลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และสินค้าคุณภาพต่ำ) การลดความเสี่ยงนี้จะช่วยให้ทำธุรกิจกันได้นาน และต้องให้ความสนใจด้านการจัดส่ง และการประกันภัยด้วย (Sarkis, 2003)

การจัดซื้อแบบกรีนในองค์กรระดับชาติหลายๆแห่ง ใช้กลยุทธ์ที่แตกต่างกันและส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ส่งมอบ (Suppliers) ที่แตกต่างกัน โดยกลยุทธ์เหล่านี้สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆ (กาญจนา กาญจนสุนทร, มมป.) ได้แก่ *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Product standards) มาตรฐานด้านพฤติกรรม (Behavior standards)*

และความร่วมมือ (Collaboration) ผลกระทบของกลยุทธ์เหล่านี้ที่มีต่อพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ส่งมอบก็มีลักษณะต่อเนื่องเป็นขั้นๆตั้งแต่ระดับต่ำคือระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ไปจนถึงระดับสูง ได้แก่ระดับของความร่วมมือ ตัวอย่างเช่น การกำหนดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมเป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ กลยุทธ์ดังกล่าวไม่ได้ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ส่งมอบ เนื่องจากผู้ส่งมอบสามารถกระทำได้โดยเพียงแค่เปลี่ยนแปลงส่วนผสมของสินค้า และบริการเท่านั้นในทางตรงกันข้ามกับระดับสูงสุดซึ่งได้แก่ระดับของความร่วมมือระหว่างผู้ซื้อกับผู้ส่งมอบในประเด็นพฤติกรรมของผู้ส่งมอบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องอาศัยแรงผลักดันจากผู้ซื้อ และโดยทั่วไปแล้ว ความพยายามของผู้ซื้อมักเป็นไปในลักษณะที่เพิ่มการดำเนินงานของผู้ส่งมอบในประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้ซื้อจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผล ประโยชน์ที่ได้รับจากการที่ผู้ส่งมอบมีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

ตามที่กล่าวมาแล้วว่า กลยุทธ์การจัดซื้อแบบกรีนสามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 **กลยุทธ์ทางด้านมาตรฐานของผลิตภัณฑ์** (Product Standards)

1. พิจารณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่แสดงคุณลักษณะด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ติดฉลากอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ผลิตใหม่ หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเข้าข่ายการกำจัดขยะ 3R (สุนีย์ มัลลิกะมาลย์: 1996) ซึ่งได้เขียนไว้ว่า กระบวนการ 3R นั้นประกอบไปด้วย

1) ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ (Reduce) หมายถึงการหลีกเลี่ยงการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เกินพอดี หรือเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่แข็งแรงพอดีกับความต้องการของสินค้า

2) การนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) คือนำของที่ใช้แล้วมาใช้ซ้ำหรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น

3) การแปลงใช้ใหม่ (Recycle) ซึ่งหมายถึงการนำวัสดุที่มีการใช้แล้วกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อนำมาใช้ใหม่ ซึ่งอาจทำให้คุณภาพทัดเทียมกับของดั้งเดิมมิได้

และนอกจาก 3R แล้วผลิตภัณฑ์ยังต้องมีส่วนประกอบหรือวัตถุดิบที่ไม่เป็นพิษ (Non-toxic ingredients)

3. พิจารณาด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งทางกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ยังได้มีการกำหนดกลยุทธ์ และกำหนดหลักการ การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมขึ้น โดยกำหนดลักษณะบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

1) พิจารณาบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบให้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ โดยผลิตให้บรรจุภัณฑ์มีอายุการใช้งานนานขึ้น เพื่อสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีกหลายครั้ง การนำกลับมาใช้ซ้ำเป็นวิธีลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างดี อย่างไรก็ตามการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ บรรจุภัณฑ์ต้องแข็งแรงและทนทานต่อการนำกลับไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการเก็บรักษาต้องมีระบบการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้ว และระบบการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพ โดยส่วนใหญ่จะนำกลไกการมัดจำมาใช้ เพื่อกระตุ้นให้มีการนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติตามประเภทของบรรจุภัณฑ์ได้ดังนี้

1.1) บรรจุภัณฑ์แก้ว สามารถใช้ซ้ำได้หลายครั้ง เช่น ขวดน้ำดื่ม ขวดโซดา ขวดน้ำอัดลมและขวดแก้วบรรจุนมสดที่สามารถใช้ซ้ำได้

1.2) กล่องพลาสติก และลังพลาสติก สามารถใช้ทดแทนกล่องกระดาษได้ และใช้ซ้ำมากครั้งกว่า จึงลดปัญหาขยะที่เกิดจากกล่องกระดาษได้ถึง 98.5%

1.3) กล่องกระดาษที่ใช้ในการขนส่ง สามารถใช้ซ้ำได้หลายครั้ง

1.4) การออกแบบกล่องสินค้าเพื่อให้สามารถใช้ซ้ำได้ควรออกแบบให้มีความคลาสสิก และสามารถนำไปบรรจุสิ่งของอย่างอื่นได้อีกเมื่อใช้สินค้าหมดแล้ว

2) บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบให้สามารถนำกลับมาผลิตใหม่ได้ เป็นการนำของที่ใช้แล้วกลับมาเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่หรือปรับปรุงใหม่ โดยต้องมีระบบการจัดเก็บรวบรวม และขนส่งที่เหมาะสม วิธีการนี้จะเป็นการป้องกันไม่ให้มีขยะจากบรรจุภัณฑ์ จึงเป็นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และลดการกำจัดหลังการใช้แล้ว โดยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

2.1) ควรออกแบบให้บรรจุภัณฑ์มีโครงสร้างหลักที่ต้องการการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เพื่อให้สามารถใช้ทดแทนส่วนประกอบของแต่ละรุ่นได้ทุกรุ่น

2.2) บรรจุภัณฑ์สามารถแยกชิ้นส่วน และนำมาประกอบเข้าดังเดิมได้ง่ายเพื่อให้แยกเอาส่วนประกอบที่ชำรุดทิ้งไป

2.3) คุณสมบัติที่สำคัญของส่วนที่นำมาตกแต่งใหม่ต้องไม่ลดลงไปกว่าเดิม

2.4) บรรจุภัณฑ์โลหะ เช่นกระป๋องเครื่องดื่ม สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้

3) <u>บรรจุภัณฑ์ออกแบบให้สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้</u> บรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำไปแปรรูปใหม่ได้โดยการแยกเอาสารบางตัวออกก่อน เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ เช่น การแยกเศษเหล็กออกจากเหล็กเคลือบดีบุก หรือเป็นการนำวัสดุกลับไปสู่กระบวนการผลิตใหม่ เช่น พลาสติก กระดาษ และแก้ว บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุชนิดเดียวมีความเหมาะสมในการนำมารีไซเคิลมากที่สุด บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุหลายชั้น และเคลือบให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อให้เกิดปัญหาในการแยกชนิดวัสดุและย่อยสลายเพื่อนำมาใช้ใหม่ ด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันมักใช้วัสดุที่เป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการรีไซเคิล การออกแบบเพื่อให้บรรจุภัณฑ์สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ ต้องพิจารณาเลือกวัสดุที่เหมาะสมดังนี้

3.1) การออกแบบแก้วเพื่อการรีไซเคิล แก้วไม่มีปัญหาในการนำกลับมารีไซเคิล เช่น ระบบการมัดจำขวด การรับซื้อคืน แบะต้องมีระบบการขนส่งคืนสู่โรงงาน การนำแก้วกลับเข้ามาสู่กระบวนการรีไซเคิล ถ้าจำเป็นจะต้องแยกสีแก้วก็สามารถใช้แรงงานคนได้ การรีไซเคิลแก้วสามารถลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้มากกว่าการผลิตแก้วใหม่

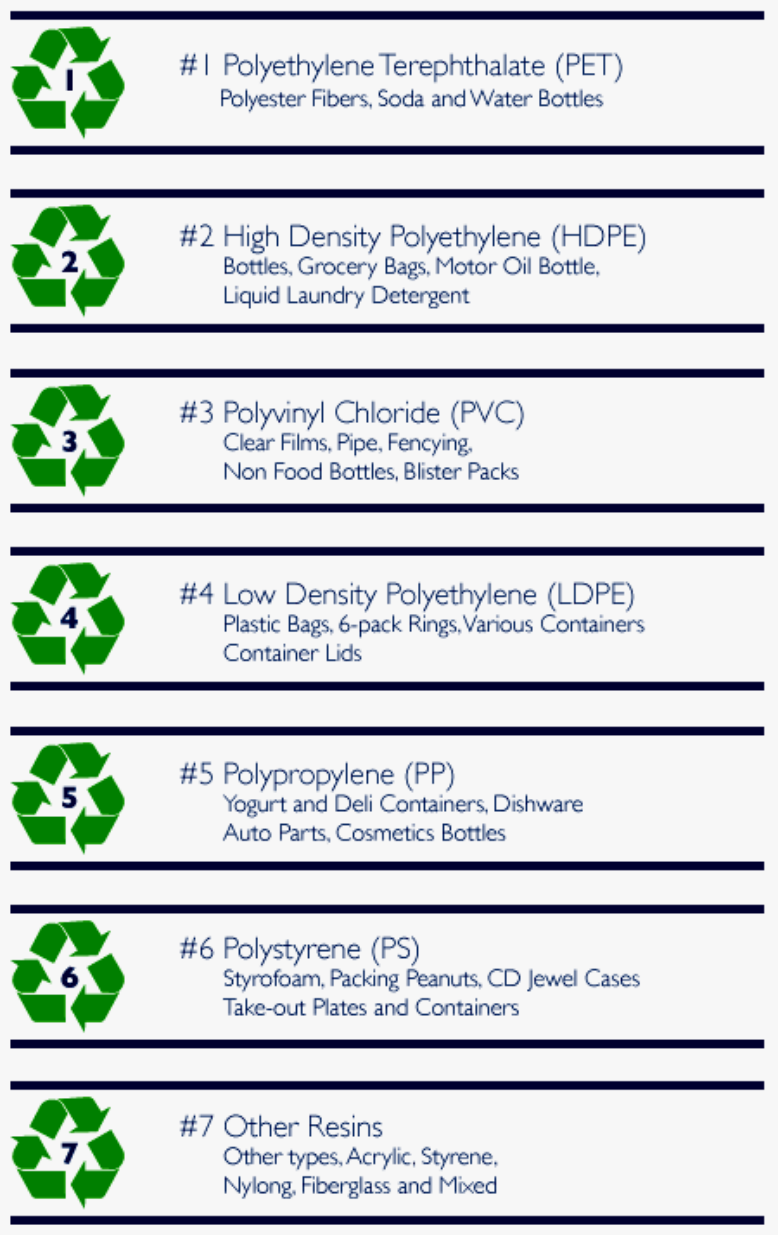
3.2) การออกแบบกระดาษเพื่อการรีไซเคิล กระดาษร้อยละ 90 ผลิตจากเยื่อไม้ ดังนั้นจึงสามารถนำกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ง่าย ข้อจำกัดของกระดาษที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลคือ คุณภาพจะลดลง เนื่องจากเส้นใยจะสั้นกว่าเดิม ทำให้มีความเหนียวน้อยกว่ากะดาษที่ผลิตจากเยื่อกระดาษใหม่ กระดาษที่ผ่านการรีไซเคิลนิยมนำไปผลิตเป็นกระดาษพิมพ์เขียว ถาดใส่ไข่ ถาดรองผลไม้ แผ่นกันกระแทก และกระดาษพิมพ์ เป็นต้น กระดาษที่เหมาะสมต่อการรีไซเคิลไม่ควรเคลือบด้วยสารใดๆ ถ้าจะเป็นควรเคลือบด้วยไข เพราะสามารถรีไซเคิลเอาไขมาใช้ประโยชน์ได้ ส่วนกระดาษเคลือบด้วยพลาสติก และเปลวอลูมิเนียมไม่เหมาะต่อการรีไซเคิล

3.3) การออกแบบพลาสติกเพื่อใช้ในการรีไซเคิล พลาสติกมีอยู่หลายชนิดมาก และที่ใช้มากที่สุดจะมีอยู่ 6 ชนิดคือ PE, PP, PS, PVC และ PET พลาสติกสามารถผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ได้ทุกชนิด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเม็ดพลาสติกที่ใช้ ปริมาณบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกในประเทศที่พัฒนาแล้ว รวมทั้งประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยเฉลี่ยร้อยละ 25-36 บทบาทของพลาสติกในด้านบรรจุภัณฑ์เป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะเรื่องน้ำหนักที่ลดลงอย่างมากเมื่อใช้พลาสติกแทนวัสดุอื่นๆ ดังนั้นการเลือกใช้พลาสติกที่ปลอดภัยและเป็นมิตรกับ

สิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งพลาสติกที่เหมาะสำหรับการนำไปรีไซเคิลต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ต้องระบุชนิดของพลาสติดโดยใช้ระบบ Society of the Plastic Industry (SPI)

ภาพที่ 2.10 ชนิดของพลาสติกระบบ SPI



ที่มา: Society of the Plastic Industry, 2011

- บรรจุภัณฑ์พลาสติกไม่ควรเติมสีเพราะสีอาจปนเปื้อนในอาหาร และเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและไม่ควรพิมพ์ข้อความที่มีสีสันบนบรรจุภัณฑ์พลาสติกเพราะทำให้เกิดปัญหาเมื่อนำไปรีไซเคิล

- บรรจุภัณฑ์ และส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ เช่น ตัวขวด ต้องเป็นพลาสติกชนิดเดียวกัน ถ้าหากเป็นพลาสติกต่างชนิดต้องแยกจากกันได้โดยง่าย

- หลีกเลี่ยงการใช้พลาสติกที่มีหลายชั้น และหลายชนิด หรือเคลือบด้วยเปลวอลูมิเนียม เพราะทำให้แยกชนิดวัสดุลำบากยากต่อการรีไซเคิล

3.4) *การออกแบบโลหะเพื่อการรีไซเคิล*โลหะที่นำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์มีอยู่ 2 ชนิดคือ เหล็กและอลูเนียม ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการบรรจุอาหาร และเครื่องดื่ม แนวโน้มการใช้ลดลงใน 2 ทศวรรตที่ผ่านมา เนื่องจากราคาและน้ำหนักเป็นปัจจัยหลัก แผ่นเหล็กที่นำมาผลิตเป็นกระป๋องบรรจุอาหารเป็นแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก เพื่อป้องกันปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างอาหารและเหล็ก ปัจจุบันมีการเคลือบทับด้วยแลกเกอร์ชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของอาหาร กระป๋องอลูมิเนียมใช้มากขึ้นในกลุ่มเครื่องดื่ม เพราะมีน้ำหนักเบากว่าขวดแก้ว ในขั้นตอนการรีไซเคิลจึงจำเป็นต้องแยกเอาดีบุก แลคเกอร์ ออกจากโลหะหลักเสียก่อน เพื่อให้เหล็กและอลูมิเนียมสามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้

4. ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้นสูงหรือลดปริมาณน้ำ ผลิตภัณฑ์หลายชนิดสามารถผลิตให้มีความเข้มข้นสูงเพื่อทำให้บรรจุภัณฑ์มีขนาดเล็ดลง หรือลดจำนวนบรรจุภัณฑ์ลงได้ โดยที่ผู้ใช้สามารถเติมน้ำหรือของเหลวเพื่อทำให้เจือจางลง เหมาะสมต่อสภาพการใช้งาน เป็นการลดใช้พลังงานในการขนส่ง และลดการใช้วัสดุลง มีแนวทางปฏิบัติดังนี้

4.1) ทำให้สินค้ามีความเข้มข้นสูงขึ้น เช่น น้ำหวานเข้มข้น น้ำผลไม้เข้มข้น

4.2) ลดปริมาณน้ำในสินค้าลง เพราะอาหารโดยทั่วไปมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่สูง ผัก ผลไม้สดนั้นมีน้ำอยู่ร้อยละ 80-90 น้ำนมสดมีน้ำอยู่ ร้อยละ 97 การลดน้ำจากอาหารเหล่านี้จะลดน้ำหนักลงได้มาก ทำให้ขนาดบรรจุภัณฑ์ลดลง ค่าใช้จ่ายในการขนส่งก็ลดลงด้วย

นอกจากแนวคิดดังที่กล่าวไปข้างต้น ยังมีแนวคิดที่สามารถอธิบายการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมในหลายๆมิติ ทั้งรูปแบบ วัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ปุ่น คงเกียรติเจริญ, 2541) ไว้ 8 ข้อดังนี้

1. การลดการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์

การลดวัตถุดิบนำไปสู่กระบวนการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งความคิดริเริ่มในการออกแบบย่อมมีผลต่อการลดหมึกพิมพ์ และวัสดุประกอบต่างๆที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ซึ่งในประเทศที่มีการพัฒนาแล้ว วัสดุพลาสาติกที่มีการใช้ความดันให้ขยายตัวเช่น EPS (Expanded Polyestyrene) EPU (Expanded Polyurethane) มักจะได้รับการทดแทนโดยใช้กระดาษโดยมีเป้าหมายใช้กระดาษทดแทนให้มากถึงร้อยละ 70-90 นอกจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกจำพวกขยายตัว ยังมีการห้ามใช้ขบวนการผลิตที่ใช้สารมีพิษในการผลิต เช่น สีที่ใช้พิมพ์ควรใช้สีพื้นฐานน้ำ (Water-based) เป็นต้น

สารเคลือบเงาที่ใช้หลังการพิมพ์ที่นิยมใช้ได้แก่ OPP และ PVA การเคลือบด้วย OPP ซึ่งคล้ายคลึงกับการเคลือบไขเพื่อป้องกันการเสียดสีและกันน้ำ พร้อมทั้งสามารถเคลือบสิ่งพิมพ์บางๆได้ ส่วน PVA เป็นกาวที่มีส่วนผสมของ PVC ใช้กับสิ่งพิพ์ที่มีความหนา 250 กรัมต่อตารางเมตร จึงเหมาะกับการเคลือบพวกบรรจุภัณฑ์ ส่วน UV เป็นวิธีการเคลือบเงาที่นิยมมากเนื่องจากทำงานได้เร็ว ไม่จำกัดความหนาของสิ่งตีพิมพ์แต่ไม่เหมาะกับบรรจุภัณฑ์อาหาร ในปัจจุบันมีสารเคลือบขัดเงา UV ที่มีส่วนผสมของน้ำเพื่อลดมลภาวะแต่ข้อจำกัดคือยังมีต้นทุนที่สูง

2. การเลือกใช้วัสดุที่นำกลับมาใช้งานและผลิตใหม่ได้

การเลือกใช้วัสดุที่ใช้แล้วมีส่วนช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร เนื่องจากการผลิตไม่ต้องนำวัสดุใหม่ (Virgin Material) จากทรัพยากรธรรมชาติมาผลิตโดยตรง

3. การลดการใช้งานของวัสดุที่มีหลายชั้น

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีหลายชั้นและเคลือบให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะก่อให้เกิดปัญหาในการแยกและย่อยสลายเพื่อนำมาใช้ใหม่ ด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันมักจะใช้วัสดุที่เป็นเนื้อเดียวกันเพื่อความสะดวกในการแยกขยะ และสามารถนำกลับมาผลิตใช้ใหม่ เช่นการเลือกใช้ขวดพลาสติกที่มีฝาและฉลากเป็นพลาสติกชนิดเดียวกัน

4. การออกแบบโดยไม่ใช้บรรจุภัณฑ์

เมื่อพิจารณาหน้าที่บรรจุภัณฑ์อย่างแท้จริง พบว่าสามารถลดบรรจุภัณฑ์บางชั้นออกไปได้ เช่น รถยนต์ ก็เป็นสินค้าที่จำเป็นต้องใช้บรรจุภัณฑ์ในกรณีที่หลีกเลี่ยงการไม่ใช้บรรจุ

ภัณฑ์ไม่ได้ ก็พยายามเปลี่ยนใช้บรรจุภัณฑ์ให้น้อยลง บางกรณีอาจพิจารณาใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์บางชนิดมาแทนที่วัสดุเดิม เช่นใช้ถาดพร้อมฟิล์มหดรัดรูปมาแทนที่กล่องกระดาษลูกฟูกทั้งกล่อง

5. การเพิ่มความเข้มข้นหรือความหนาแน่นของสินค้า

สินค้าที่มีความเข้มข้นสูงย่อมใช้บรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยสินค้าลดลง ดังนั้นการผลิตสินค้าให้มีความเข้มขันมากขึ้นจะเป็นการลดความต้องการการใช้บรรจุภัณฑ์อีกวิธีหนึ่ง

6. การใช้วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ

แนวความคิดที่ใช้วัสดุที่ผลิตจากธรรมชาติย่อมเป็นวิถีทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี เช่น ไอศกรีมโคน เป็นตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับประทานได้ หรือลูกกวาดที่ใช้ห่อด้วยกระดาษที่สามารถรับประทานได้ ซึ่งเป็นเป็นวิธีการลดบรรจุภัณฑ์ได้ด้วยการบริโภคบรรจุภัณฑ์พร้อมอาหาร

กระดาษเป็นตัวอย่างที่ดีในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากการใช้กระดาษจำเป็นต้องใช้เยื่อไม้เป็นจำนวนมาก จึงอาจมีการทดแทนได้ด้วยชานอ้อย เยื่อจากกระดาษสา เป็นต้น วิวัฒนาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ได้ใช้แป้งที่ทำจากพืชมาเป็นถาด จาน ชาม เพื่อใช้ทดแทนโฟม หรือการพัฒนาใช้ใบกล้วยอัดเป็นภาชนะต่างๆ ย่อมเป็นแนวทางของการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม

7. การรวมกลุ่มของสินค้าต่อหน่วยผลิตภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่สามารถลดปริมาตรที่ไม่จำเป็น เช่นการออกแบบบรรจุภัณฑ์บริเวณปากขวดให้บานออกเพื่อสามารถที่จะซ้อนกันได้ ย่อมเป็นวิธีการลดปริมาตรและพื้นที่ผิวของบรรจุภัณฑ์ขนส่ง ซึ่งเป็นการลดภาระด้านต้นทุนในการขนส่งได้อีกทางหนึ่งด้วย

8. การลดจำนวนสีที่ใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์

เช่นการออกแบบให้สีเดียวสามารถที่จะสร้างความโดดเด่นและความเป็นเอกภาพของบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้สีที่ใช้ และสารยึดติดต้องไม่มีส่วนประกอบของโลหะหนักผสมในการพิมพ์

3.2 กลยุทธ์ทางด้านมาตรฐานด้านพฤติกรรม (Behavior Standards)

1. การจัดซื้อที่กำหนดให้ผู้ส่งมอบต้องแสดงข้อมูลเกี่ยวกับแนวปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่นวิธีการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

2. ตรวจสอบผู้ส่งมอบเพื่อประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม

3. กำหนดให้ผู้ส่งมอบต้องปฏิบัติและรักษาไว้ซึ่งระบบการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System : EMS)

4. กำหนดให้ผู้ส่งมอบต้องมีระบบการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (EMS) ที่ได้มาตรฐาน เช่น มาตรฐาน ISO 14001 และมาตรฐาน Responsible Care

5. กำหนดให้ผู้ส่งมอบต้องได้รับใบรับรองอย่างเป็นทางการของระบบการบริหารจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อม

3.3 กลยุทธ์ด้านความร่วมมือ (Collaboration)

1. การทำงานร่วมกันระหว่างผู้ซื้อกับผู้ส่งมอบจะช่วยลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมลงได้จากการปรับเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้โดยกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

2. บริหารจัดการเชิงรุกในทุกแง่มุมของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เป็นวัตถุดิบไปจนถึงการกำจัดในขั้นสุดท้าย

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องกล่าวถึงก็คือ การใช้มาตรฐานบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอาจไม่ทำให้เกิดการปรับปรุงพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ส่งมอบเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่นำมาใช้เช่น มาตรฐาน ISO14001 ไม่ได้กำหนดให้ต้องมีการปรับปรุงผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ มาตรฐาน EMAS (Eco-Management & Audit Scheme) กำหนดให้ต้องมีการปรับปรุง ดังนั้น ผู้ซื้อที่ตัดสินใจเลือกซื้อโดยใช้กลยุทธ์ต้นทุนต่ำจะผลักดันให้ผู้ส่งมอบมุ่งเน้นการบรรลุมาตรฐานจากภายนอกแทนที่จะเป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการบริหารจัดการ

Lamming และ Hampson(1996) ได้ทำการศึกษาบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศอังกฤษจำนวน 4 แห่งที่ได้กำหนดเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้ส่งมอบ และพบว่าบริษัทผู้ส่งมอบได้ให้ความสนใจกับการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเพียงเฉพาะในกรณีที่บริษัทลูกค้ามีความต้องการให้ทำและผู้บริหารถือเป็นเครื่องมือสำหรับการขับเคลื่อนทางการตลาดเท่านั้น ซึ่งจากผลการสำรวจนี้แสดงให้เห็นว่าการกำหนดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่ส่งผลให้เกิดการปรับปรุงหรือเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยรวมของโซ่อุปทานที่แท้จริง การแก้ปัญหาที่แท้จริงต้องอาศัยความร่วมมือในระดับสูง(collaboration)ระหว่างองค์กรในโซ่อุปทาน

ตัวอย่างของการร่วมมือกับผู้ส่งมอบในโซ่อุปทานเพื่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่บริษัท Apple Computer ซึ่งได้กำจัดการใช้สาร CFCs ในผลิตภัณฑ์ของบริษัทโดยการทำงานร่วมกับผู้ส่งมอบเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตแผ่นวงจร (Circuit Board Production) ใหม่ที่ไม่ต้องมีขั้นตอนสำหรับการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ออกไป ซึ่งไม่เป็นเพียงแค่การลดมลพิษในโรงงานของ

ผู้ส่งมอบเท่านั้น แต่ยังเป็นการลดจุดคอขวดและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้กับกระบวนการผลิตได้อีกด้วย ในรายงานระยะหลังๆยังพบว่าผลประโยชน์ทางธุรกิจที่ได้รับจากการทำงานใกล้ชิดกับผู้ส่งมอบในลักษณะของคู่ค้าที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมยังมีอีกมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกด้วย

การทำงานใกล้ชิดกับผู้ส่งมอบเพื่อลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมสามารถทำได้ตั้งแต่การปรับปรุงช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน การเชื่อมโยงระบบการดำเนินงาน การวางแผนและวิจัยร่วมกัน ไปจนถึงการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่วมกัน ประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินการดังกล่าว ได้แก่การลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมโดยการเลือกแหล่งวัตถุดิบที่น่าเชื่อถือในด้านสิ่งแวดล้อม และต้นทุนในการควบคุมมลพิษด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ เนื่องจากต้นทุนดังกล่าวจะถูกส่งต่อไปยังผู้บริโภคในที่สุด กล่าวโดยสรุป ความพยายามและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบเพื่อการปรับปรุงพฤติกรรมและคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมควรจะสามารถชดเชยได้กับประโยชน์ทางธุรกิจที่ทั้งคู่จะได้รับสถานการณ์แบบ Win – Win เพื่อให้ความสัมพันธ์ในลักษณะของคู่ค้ามีลักษณะยาวนานและต่อเนื่อง

4.ปัจจัยที่ทำให้เกิดการบริหารจัดการแบบ กรีนซัพพลายเชน

R.Stock (2008) ได้อ้างอิงถึง ปัจจัยทั้ง 5 ของ Arberdeen Group ที่กล่าวว่าเป็นปัจจัยขับเคลื่อนให้ก้าวไปสู่ความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. ความปรารถนาที่จะเป็นผู้นำสำหรับ Green/Sustainable
2. ปัจจัยด้านต้นทุนพลังงานและน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น (Cost of Energy / Fuel)
3. ปัจจัยในความได้เปรียบคู่แข่งขัน (Competitive Adventage)
4. ปัจจัยความร่วมมือของภาครัฐ (Government Compliance)
5. ปัจจัยต้นทุนค่าขนส่งขาเข้า – ขาออก (Inbound – Outbound)

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาภาวะโลกร้อนของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกในประเทศไทย (สิตานัน ทูลกำธรชัย ณัฐพร จินตพยุงกุล บุษกร ตรีโชติ ศิรเศรษฐ์ วิเศษสรรโชค สาริทร รอดรำพึง และรุธิ์ พนมยงค์, 2551) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร ได้ผลดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แรงขับดันสู่กรีนซัพพลายเชน

แรงขับดันจากการบังคับใช้กฎหมายเพื่อใช้ในการควบคุม	การใช้บทลงโทษ ค่าปรับ หรือการก่อให้เกิดต้นทุนทางกฎหมายแก่องค์กรที่ไม่ยอมปฏิบัติตามนั้น ย่อมเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญและก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อองค์กรเหล่านั้นในการที่จะนำข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้กับการปฏิบัติงานภายในองค์กรของตนอย่างเคร่งครัด (Cordano, 1983)
แรงขับดันจากผู้บังคับใช้กฎหมาย (Stakeholder)	ผู้เกี่ยวข้องหรือ Stakeholder จัดเป็นกลไกสำคัญที่ก่อให้เกิดการผลักดันให้องค์กรหันไปใช้นโยบายหรือมีระบบการปฏิบัติงานที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เกี่ยวข้องแต่ละระดับย่อมมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อองค์กรในแง่ของการบังคับใช้นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป (Lampe, 1991)
แรงขับดันจากการสร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจ (Economic Opportunities)	แรงขับดันข้อนี้นั้นจะส่งผลต่อองค์กรเมื่อผู้บริหารขององค์กรตระหนักได้ว่า การนำนโยบายการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้นั้น จะส่งผลให้เกิดชื่อเสียงในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและเกิดการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื่องจากการลดของเสียที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั่นเอง (Bansal and Roth,(2000) Banifant, Arnold.&Long,(1995)Hart)
แรงขับดันจากการตระหนักหรือเห็นความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของผลปฏิบัติงานภายในองค์กรเอง (Ethical Motives)	แรงขับดันจากการตระหนักหรือเห็นความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรเอง (Ethical Motivated Firms) มักจะเกิดขึ้นเมื่อผู้บริหารภายใน (Top Manangement Team Members) มีความเห็นร่สมกันว่า การปฏิบัติงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นสิ่งที่องค์กรสมควรปฏิบัติเนื่องจากเป็นสิ่งที่ถูกต้อง (Right thing to do) (Lampe, 1975)

ที่มา: การประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ครั้งที่ 8, พฤษจิกายน 2551

2.2 เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) และการประยุกต์ใช้

1. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และให้น้ำหนักกับเกณฑ์ต่างๆที่มีผลต่อการตัดสินใจ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้น โดยมีองค์ประกอบในการตัดสินใจ 3 ส่วนใหญ่ๆคือ

1. ปัญหาหรือเป้าหมายในการตัดสินใจ (Goals)

2. เกณฑ์ในการตัดสินใจ (Criteria)

3. ทางเลือก (Alternative)

ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเลียนแบบมาจากกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ แล้วจัดแจงใหม่ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้น ต่อจากนั้นก็กำหนดตัวเลขที่เกิดจากข้อมูลที่หามาได้ เพื่อเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัยและสังเคราะห์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อคำนวณดูว่าปัจจัยใดและทางเลือกใดที่มีค่าลำดับความสำคัญสูงสุดและมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการแก้ปัญหานั้น เพื่อหาบทสรุปและทางเลือกที่เหมาะสม (วิทูลย์ ตันศิริมงคล, 2542)

โดยทั่วไปแล้วรูปแบบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะอยู่บนพื้นฐาน 3 ประการของการวิเคราะห์แบบตรรกศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. <u>หลักการของการสร้างการแยกออกของปัญหา</u> (Decomposition) เป็นการสร้างรูปแบบโครงสร้างปัญหาให้มีความเชื่อมโยงกันในแต่ละระดับของลำดับชั้น โดยปัจจัยที่อยู่ลำดับชั้นเดียวกันจะเป็นอิสระต่อกัน องค์ประกอบทั่วไปของลำดับชั้นประกอบด้วยระดับชั้นของเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ระดับชั้นของปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ และลำดับสุดท้ายคือระดับของทางเลือกในการตัดสินใจ

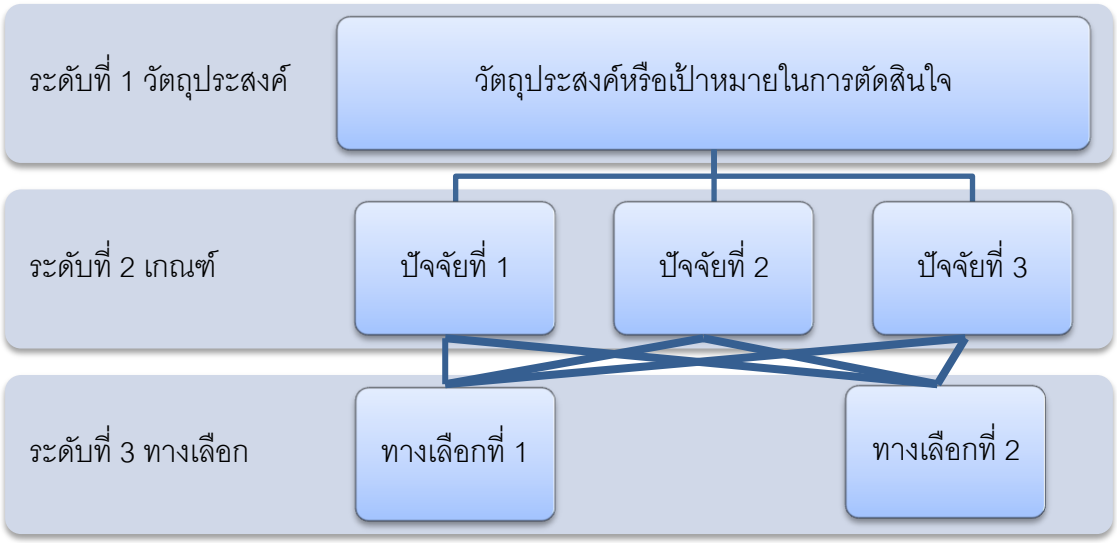
2. <u>การใช้หลักดุลพินิจในการเปรียบเทียบและการให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย</u> โดยผู้ตัดสินใจจะต้องเปรียบเทียบปัจจัยที่อยู่ในระดับชั้นเดียวกันเป็นคู่ๆ (Pair wise) โดยคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัยภายใต้ปัจจัยในระดับชั้นที่สูงกว่าและประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบของ

เมตริกซ์รวมถึงการนำทั้งทฤษฎีไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) มาช่วยตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

3. หลักการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์นี้จะเกิดขึ้นหลังจากได้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆที่เป็นผลมาจากการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยทีละคู่ในระดับชั้นเดียวกัน จากนั้นค่าน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละชั้นจะถูกวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยโดยถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยในระดับที่สูงกว่า เริ่มจากระดับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ลงไประดับต่ำสุดนั่นคือระดับทางเลือกในการตัดสินใจ

การวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามที่กล่าวมาจะใช้ลักษณะของการสร้างแผนภูมิเพื่อจัดลำดับความสำคัญ โดยใช้หลักการความสอดคล้องของเหตุผลควบคู่กันไป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ ซึ่งลักษณะของการสร้างแผนภูมินี้ องค์ประกอบของปัญหาจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆตามลักษณะของความสำคัญของปัญหา ระดับชั้นบนสุดของแผนภูมิจะประกอบด้วยปัจจัยเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้นคือวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย ส่วนลำดับชั้นรองลงมาคือปัจจัยอื่นๆที่เป็นองค์ประกอบของปัญหาหรือเกณฑ์ ซึ่งจำนวนของลำดับชั้นจะไม่มีการจำกัดขึ้นอยู่กับผู้ทำการวิเคราะห์ว่ามีการจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจหรือไม่ จนถึงทางเลือกซึ่งจะเป็นระดับต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น

ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างแผนภูมิลำดับชั้นทั่วไป



ที่มา: วิทูรย์ ตันศิริมงคล, 2542

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแผนภูมิลำดับชั้นแล้วขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์โดยใช้หลักการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ๆ (Pairwise Comparison) นั่นคือการแสดงค่าในตารางเมตริกซ์ ซึ่งจะมีการแบ่งระดับความสำคัญเป็นช่วงๆตามค่าที่กำหนด การให้ค่าความสำคัญมีช่วงตั้งแต่มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมีความสำคัญกว่าสูงสุดตามลำดับ ค่าความสำคัญสามารถแทนค่าด้วยตัวเลขตั้งแต่ 1 – 9 โดยหมายเลข 1 ถือว่ามีความสำคัญเท่ากันจนถึงหมายเลข 9 คือมีความสำคัญมากกว่าอย่างสูงที่สุด จากนั้นจะคำนวนหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข วิธีในการคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเมตริกซ์นั่นสามารถหาค่าโดยใช้วิธีการคำนวณไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมตริกซ์ และเวคเตอร์นี้จะถูกถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์ในระดับที่สูงกว่า ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อยๆจากบนลงล่างตามแผนภูมิที่ได้ออกแบบไว้ นอกจากตารางเมตริกซ์จะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและจัดลำดับความสำคัญแล้ว ตารางเมตริกซ์ยังสามารถทดสอบความสอดคล้องของเหตุผลและการวิเคราะห์ความไวของค่าความสำคัญ เมื่อการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงได้อีกด้วย

2. ลำดับขั้นตอนการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

จากที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. กำหนดปัญหา และแยกองค์ประกอบของปัญหา

สามารถทำได้โดยทำการแบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งส่วนที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมออกเป็นส่วนย่อย และเป็นหมวดหมู่ (แบ่งเป็นเกณฑ์หลัก และเกณฑ์รอง)

2. สร้างแผนภูมิลำดับชั้น

หลังจากแยกย่อยองค์ประกอบของปัญหาทั้งหมดแล้ว จะต้องจัดระบบใหม่ให้องค์ประกอบเหล่านั้นอยู่ในรูปของแผนภูมิลำดับชั้น ซึ่งลักษณะของแผนภูมิจะแสดงถึงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงกันของปัจจัยต่างๆ ซึ่งโครงสร้างของแบบจำลองและความเชื่อมโยงกันของปัจจัยจะทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถมองเห็นปัญหาได้อย่างทั่วถึงและชัดเจน

3. จัดลำดับความสำคัญ

ขั้นตอนในการหาลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆคือวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆเป็นคู่ๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบในลักษณะเป็นคู่ๆ หรือจับคู่นั้นก็คือตารางเมตริกซ์ ซึ่งสามารถเขียนหลักเกณฑ์ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

<u>กำหนดให้</u>

$C_1, C_2, C_3, \ldots, C_n$ เป็นตัวแทนของเกณฑ์การตัดสินใจ

$A_1, A_2, A_3, \ldots, A_n$ แทนปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ ในลำดับชั้นที่จะทำการวินิจฉัย โดยทำการวินิจฉัยที่ละคู่ระหว่าง ปัจจัย C_i กับ A_j

ดังนั้นการวินิจฉัยจะทำในรูปของตารางเมตริกซ์ขนาด nxn

จะได้นิยามเมตริกซ์ $A = [a_{ij}]$ โดยที่ $i = 1, 2, 3, \ldots, n$

กฎเกณฑ์การนำค่า a_{ij} จากการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยไปใส่ลงในตารางเมตริกซ์มีกฎอยู่ 2 ข้อดังนี้

1) ถ้า $a_{ij} = \alpha$ จะทำให้ $a_{ji} = 1/\alpha$ และ $\alpha \neq 0$

2) ถ้าปัจจัยที่ C_i ถูกตัดสินให้มีความสำคัญเทียบเท่ากับปัจจัย C_j จึงทำให้ค่าของ $a_{ij} = a_{ji}$

ดังนั้นตารางเมตริกซ์ A สามารถจัดให้อยู่ในรูปตารางเมตริกซ์ โดยใช้ไอเกนเวคเตอร์ได้ดังนี้

$$A = \begin{array}{c} \begin{matrix} C_1 & C_2 & C_3 & \ldots. & C_n \end{matrix} \\ \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \ldots. & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \ldots & a_{2n} \\ : & : & : & ::: & : \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \ldots & 1 \end{pmatrix} \end{array} \begin{matrix} \text{ปัจจัย } A_1 \\ A_1 \\ A_2 \\ : \\ A_n \end{matrix}$$

ซึ่งตารางเมตริกซ์สามารถแปลงเป็นตารางให้ดูง่ายขึ้นได้ดังนี้

ปัจจัย	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ปัจจัยที่ n	น้ำหนัก
ปัจจัยที่ 1	1	a_{12}	a_{13}	a_{1n}	W_1^0
ปัจจัยที่ 2	$1/a_{21}$	1	a_{23}	a_{2n}	W_2^0

ปัจจัยที่ 3	$1/a_{31}$	$1/a_{32}$	1	a_{3n}	W_3^0
ปัจจัยที่ n	$1/a_{n1}$	$1/a_{n2}$	$1/a_{n3}$	1	W_n^0

หมายเหตุ – a_{ij} เป็นค่าความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย j

- $a_{ji} = 1/a_{ij}$

- W_i^0 เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัย i ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

โดยผู้ตัดสินใจจะต้องให้ค่าความสำคัญหรือระดับความพึงพอใจให้อยู่ในรูปแบบคะแนนตามตาราง

ตารางที่ 2.7 ตัวเลขแทนระดับความสำคัญเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆ

ระดับความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	สำคัญกว่าพอประมาณ	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญมากกว่า	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

จากนั้นวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัย โดยนำผลรวมค่าความสำคัญในแต่ละแถวในแนวตั้งไปหารค่าความสำคัญในแต่ละช่องของแถวตั้งนั้น สุดท้ายนำผลรวมของตัวเลขในแถวแนวนอนในแต่ละแถวมาหารด้วยจำนวนปัจจัยเพื่อหาลำดับความสำคัญหรือน้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยเปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของทางเลือก โดยพิจารณาทีละปัจจัย

ตารางที่ 2.8 ตารางเปรียบเทียบเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่ 1

ปัจจัยที่ 1	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ n	น้ำหนัก
ทางเลือกที่ 1	1	a_{12}	a_{1n}	W_1^a1
ทางเลือกที่ 2	$1/a_{21}$	1	a_{2n}	W_2^a1
ทางเลือกที่ n	$1/a_{n1}$	$1/a_{n2}$	1	W_n^a1

ตารางที่ 2.9 ตารางเปรียบเทียบเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ปัจจัยที่ n

ปัจจัยที่ n	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ n	น้ำหนัก
ทางเลือกที่ 1	1	a_{12}	a_{1n}	W_1^an
ทางเลือกที่ 2	$1/a_{21}$	1	a_{2n}	W_2^an
ทางเลือกที่ n	$1/a_{n1}$	$1/a_{n2}$	1	W_n^an

หมายเหตุ – a_{ij} เป็นค่าความสำคัญของทางเลือก i เมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือก j

- $a_{ji} = 1/a_{ij}$
- W_i^a เป็นค่าน้ำหนักของทางเลือก ภายใต้ปัจจัย a

จากนั้นวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องและค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง วิเคราะห์หาค่าความสำคัญหรือค่าน้ำหนักของทางเลือก ซึ่งพิจารณาทุกๆปัจจัย โดยนำค่าความสำคัญของปัจจัยที่คำนวนไว้ข้างต้นมาคูณกับค่าความสำคัญของทางเลือก เพื่อวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดตามตารางตัวอย่าง

ตารางที่ 2.10 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

ปัจจัย / ทางเลือก	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ทางเลือกที่ n	น้ำหนักรวม
	W_1^0	W_2^0	W_3^0	W_n^0	
ทางเลือกที่ 1	W_1^f1	W_1^f2	W_1^f3	W_1^fn	$\sum_{j=1}^{n} Wj^0 * W_1{}^f j$
ทางเลือกที่ 2	W_2^f1	W_2^f2	W_2^f3	W_2^fn	$\sum_{j=1}^{n} Wj^0 * W_2{}^f j$
ทางเลือกที่ n	W_n^f1	W_n^f2	W_n^f3	W_n^fn	$\sum_{j=1}^{n} Wj^0 * W_3{}^f j$

หมายเหตุ – $w_i^f n$ เป็นค่าน้ำหนักของทางเลือก I ภายใต้ปัจจัยที่ n

- w_n^0 เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ n ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ผลจากการเปรียบเทียบทีละคู่ จะแสดงค่าในรูปของเมตริกซ์และคำนวณน้ำหนักของปัจจัยแต่ละตัวโดยใช้วิธีการ ไอเกนเวคเตอร์(Eigenvector) ของแต่ละเมตริกซ์ และเวคเตอร์นี้จะถูกถ่วงด้วนน้ำหนักของปัจจัยในระดับที่สูงกว่า จนกระทั่งได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ทำให้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้ มีความเหมาะสมกับการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์เนื่องจาก

1. สามารถใช้กับการตัดสินใจคนดียวและสามารถใช้ได้ดีกับการตัดสินใจที่มีผู้ตัดสินใจเป็นกลุ่ม โดยการอภิปรายหาวัตถุประสงค์และทางเลือกร่วมกัน

2. เป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญในขั้นตอนการเลือก (Choice) ในขั้นตอนการตัดสินใจ

3. สามารถใช้งานได้ดีกับปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนเนื่องจากขั้นตอนการวิเคราะห์ไม่ยุ่งยากและมีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆได้

4. ใช้วิเคราะห์และตัดสินใจได้ทั้งเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

5. การคำนวณความสอดคล้องกันของเหตุผล

เมื่อทำการวิเคราะห์และหาลำดับความสำคัญเรียบร้อยแล้ว จะต้องนำข้อมูลการวิเคราะห์นี้มาคำนวณหาค่าความสอดคล้องของเหตุผลโดยนำข้อมูลการวิเคราะห์นี้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index: C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio : C.R.) ในระดับที่สอง โดยการใช้ทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์มาช่วยในการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของปัจจัย การวินิจฉัยความสอดคล้องกันนั้นจะพิจารณาจากการนำผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว แล้วนำผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพท์จะเท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยผลรวมนี้จะเรียกว่า λ_{Max}

ดัชนีความสอดคล้องและอัตราส่วนความสอดคล้องจากทฤษฎีของไอเกนเวคเตอร์ มีสูตรดังนี้

$$C.I. = (\lambda_{Max} - 1) / (n - 1)$$

ดังนั้นถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ค่า λ_{Max} จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ในทางตรงกันข้ามถ้าการวินิจฉัยเริ่มไม่มีความสอดคล้องกันค่า λ_{Max} นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ

การหาอัตราส่วนของความสอดคล้อง (C.R.) จะต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่า C.I. ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมตรกิซ์จำนวนมาก

$$C.R. = C.I._{\text{จากการคำนวณ}} / C.I._{\text{จากการสุ่มตัวอย่าง}}$$

ตารางที่ 2.11 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง

ขนาดของเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า C.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

ค่า C.R. นี้ไม่ควรเกินร้อยละ 10 สำหรับการวินิจฉัยของปัจจัยที่มีเกินกว่า 5 ปัจจัย (ไม่ความเกินร้อยละ 9 สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ความเกินร้อยละ 5 สำหรับ 3 ปัจจัย) ถ้าค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวจะหมายความว่าการวินิจฉัยนี้ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล ดังนั้น จะต้องมีการทบทวนการวินิจฉัยที่ทำไปแล้วใหม่

3. ประโยชน์ของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

ประโยชน์ของลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะขอยกตัวอย่างดังนี้

1. เป็นกระบวนการที่สามารถแยกโครงสร้างของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนๆเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ

2. สามารถวิเคราะห์หรือวัดคุณสมบัติของปัจจัยเชิงปริมาณ สามารถตีค่าเป็นเงินได้ (Quantitative Factors) และปัจจัยเชิงคุณภาพไม่สามารถตีค่าเป็นเงินได้ (Qualitative Factors)

3. สามารถตรวจสอบดูว่าการวิเคราะห์ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยว่ามีเหตุผลสอดคล้องหรือไม่

4. เป็นกระบวนการที่พิจารณาถึงน้ำหนักความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ เพื่อให้ผู้ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การสร้างรูปแบบโครงสร้างของปัญหาในลักษณะแผนภูมิลำดับชั้นยังทำให่ผู้ตัดสินใจระลึกอยู่เสมอถึงน้ำหนักความสำคัญในแต่ละเกณฑ์

5. เป็นกระบวนการที่สามารถใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจเพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่มคณะเพราะกระบวนการวิเคราะห์นี้ เน้นเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลที่มาจากการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจแต่ละคน

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม

จากงานวิจัยของ สิริลักษณ์ มีธัญญากร (2552) เรื่อง "**ปัจจัยที่พยากรณ์ความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**"ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ของทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของผู้ที่ใช้บริการศูนย์การค้า Hypermarket และ Supermarket พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติในทางบวกต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยเชื่อว่าพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มีส่วนช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ลดปริมาณขยะ ช่วยลดโลกร้อน ลดปริมาณการเผาและฝังกลบขยะ รวมถึงมีความรู้สึกที่ภูมิใจในตนเองที่ได้ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติทางบวกต่อพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Stavros et al,1999 ที่ได้ศึกษาเรื่อง การตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อม และทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล พบว่าการซื้อสินค้าเพื่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างในอังกฤษและชาวกรีซ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความตั้งใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าผู้ที่มีทัศนคติทางบวกต่อการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จะมีความตั้งใจแสดงพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ซึ่งทางผู้วิจัยยังพบว่า นอกจากปัจจัยภายในที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมแล้วยังมีอีกหลายปัจจัยเช่น ความเชื่อ ทัศนคติของบุคคลรอบกาย ไม่ว่าจะเป็นพ่อ แม่ ดารา ผู้มีชื่อเสียง ยังมีผลกระทบต่อความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในระดับปานกลาง ซึ่งทางผู้วิจัยได้เสนอว่าอาจเป็นไปได้ว่าสังคมรอบตัวของกลุ่มตัวอย่างยังไม่แสดงออกถึงความสำคัญของการซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมากเท่าที่ควร

และจากวิทยานิพนธ์เรื่อง "**การศึกษาแนวทางประยุกต์ใช้การบริหารงานแบบกรีนซัพพลายเชน สำหรับธุรกิจผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์**" (ปรัชญา ศุภจิตรา, 2549) ต้องการศึกษาธุรกิจการให้บริการโลจิสติกส์ ในการนำหลักการระบบกรีนซัพพลายเชนมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะสามารถสร้างความสามารถทางการแข่งขันได้อย่างไร รวมถึงศึกษาปัจจัยหลักในการนำกรีนซัพพลายเชนมาใช้ในธุรกิจการให้บริการโลจิสติกส์ และเมื่อนำกรีนซัพพลายเชนมาใช้ในธุรกิจการให้บริการด้านโลจิสติกส์จะมีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร โดยกำหนดให้มีผู้ให้ข้อมูลหลักคือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารงานแบบกรีนซัพพลาย เชน

ของบริษัทผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ โดยเป็นระดับผู้บริหารและหัวหน้างานของบริษัทจำนวน 13 ราย โดยนำหลักการตามแนวคิดวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ของ Sarkis(2003) และกลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ของมาร์ติน คริสโตเฟอร์ (2543: 37-38) พบว่าการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์กรีนซัพพลายเชนไม่ค่อยมีผลต่อการเลือกซัพพลายเออร์ขององค์กรเท่าใดนัก เนื่องจากการเลือกซัพพลายเออร์มีปัจจัยด้านราคาอัตราค่าบริการและประสิทธิภาพการทำงานของบริษัทซัพพลายเออร์เป็นหลัก ซึ่งข้อมูลจากแบบสอบถามยังพบว่าปัจจัยด้านราคาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยด้านอื่นๆ และการเลือกบรรจุภัณฑ์ภายใต้การบริหารจัดการแบบกรีนซัพพลายเชนจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมมากขึ้น โดยบรรจุภัณฑ์ที่ใช้จะต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยสามารถนำกลับมาบรรจุสินค้าใหม่ และแปรสภาพใหม่ได้ โดยที่พาเลทและตะกร้าที่ใส่สินค้า จะต้องมีการหมุนเวียนกลับมาใช้ตลอดเวลา โดยที่กล่องพลาสติกสังเคราะห์จากธรรมชาติซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการใช้ในอนาคตมีความสำคัญสูงที่สุด และความสวยงามเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเลือกบรรจุภัณฑ์ โดยที่ทางผู้วิจัยได้เสนอความเป็นไปได้ในอนาคตว่าถ้าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมีความรุนแรงมากขึ้นจะส่งผบให้ภาครัฐเลงถึงปัญหาและนำไปซึ่งการออกกฎหมายบังคับใช้ต่อทุกหน่วยงาน และแรงกดดันจากผู้บริโภคก็เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุดที่จะทำให้เกิดกรีนซัพพลายเชนในองค์กร

จากงานวิจัยเรื่อง **“การศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาภาวะโลกร้อนของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกในประเทศไทย”** (สิตานัน ทูลกำธรชัย ณัฐพร จินตพยุงกุล และคณะ, 2551) ได้อ้างถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมขององค์กร ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ด้านคือ

(1) แรงขับดันจากการบังคับใช้กฎหมายเพื่อใช้ในการควบคุม (Ligislation) การใช้บทลงโทษ ค่าปรับหรือการก่อให้เกิดต้นทุนทางกฎหมายแก่องค์กรที่ไม่ยอมปฏิบัติตามนั้น ย่อมเป็นสิ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อองค์กรเหล่านั้นในการที่จะนำข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้กับการปฏิบัติงานภายในองค์กรของตนอย่างเคร่งครัด

(2) แรงขับดันจากผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ผู้เกี่ยวข้องหรือ Stakeholder จัดเป็นกลไกสำคัญที่ก่อให้เกิดการผลักดันให้องค์กรหันไปใช้นโยบายหรือมีระบบการปฏิบัติงานที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้เกี่ยวข้องแต่ละระดับนั้นย่อมมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อองค์กรในแง่การบังคับใช้นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป

(3) แรงขับดันจากการสร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจ (Economic Opportunities) แรงขับดันข้อนี้นั้นจะส่งผลต่อองค์กรเมื่อผู้บริหารขององค์กรตระหนักได้ว่า การนำนโยบายการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้นั้น จะส่งผลให้เกิดชื่อเสียงในการปฏิบัติงานขององค์กร พนักงานภายในองค์กรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นและเกิดการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการลดลงของของเสียที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั่นเอง

(4) แรงขับดันจากการตระหนักหรือเห็นความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติงานภายในองค์กรเอง (Ethical Motives) แรงขับดันจากการตระหนักหรือเห็นความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ปฏิบัติงานในองค์กร มักจะเกิดขึ้นเมื่อผู้บริหารงานภายในมีความเห็นร่วมกันว่า การปฏิบัติงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นสิ่งที่องค์กรสมควรปฏิบัติเนื่องจากเป็นสิ่งที่ถูกต้อง

ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวนี้ได้เก็บรวมรวมข้อมูลโดยทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกในประเทศไทย ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 317 รายจากประชากรประมาณ 6,000 ราย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้เครื่องมือ 2 ประเภทได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เพื่อสกัดกลุ่มของปัจจัยให้เหลือเพียงปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อการให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อม และการวิเคราห์สมการถอถอย (Multiple Regression) เพื่อหาว่าปัจจัยใดส่งผลกระทบต่อระดับการให้ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกมากที่สุด จากผลการวิเคราะห์พบว่ามีปัจจัย 3 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์และมีผลกระทบต่อระดับการให้ความสำคัญต่อภาวะโลกร้อนของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกภายในประเทศ คือ

(1) <u>กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุน</u> มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการให้ความสำคัญต่อปัญหาภาวะโลกร้อน เนื่องจากการเปลี่ยนไปใช้พลังงานทางเลือก ทำให้ต้นทุนของผู้ให้บริการลดลง ผู้บริการก็จะหันไปให้พลังงานทางเลือกแทนสุดท้ายแล้วผลดังกล่าวย่อมส่งผลให้ระดับการปล่อยมลพิษจากการขนส่งลดน้อยลง

(2) <u>กลุ่มปัจจัยด้านลูกค้า</u> มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับการให้ความสำคัญต่อปัญหาภาวะโลกร้อนของผู้ให้บริการการขนส่ง เช่นถ้าลูกค้าต้องการให้ผู้บริการหันไปใช้พลังงานทดแทนเพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ผู้บริการจำเป็นจะต้องปรับตัวเพื่อสอดรับกับความต้องการของลูกค้า จากข้อมูลการสัมภาษเชิงลึกพบว่า

แนวโน้มนี้จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต เพราะปัจจุบันลูกค้าที่ใช้บริการยังไม่เห็นความสำคัญต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมเท่าไรมากนัก

(3) กลุ่มปัจจัยจากภาครัฐ มีความสัมพันธ์ทางลบต่อระดับการให้ความสำคัญต่อปัญหาภาวะโลกร้อน หากรัฐบาลมีการออกกฎหมายหรือข้อบังคับที่ใช้ในการควบคุมการปล่อยมลพิษ ผู้บริการจะมีระดับการให้ความสำคัญน้อยลง โดยส่วนใหญ่ผู้บริการมักเป็นเพียงผู้รับและปฏิบัติตามกฎหมายรวมทั้งระเบียบข้อบังคับและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่รัฐบาลออกมาเท่านั้น แต่มิได้ใส่ใจที่ต้นเหตุหรือให้ความสำคัญต่อปัญหาดังกล่าวอย่างแท้จริง

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจากต่างประเทศที่กล่าวถึงแรงผลักดันต่างๆที่ก่อให้เกิดกรีนซัพพลายเชนดังตัวอย่างเช่นงานวิจัยเรื่อง **“Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors”** (Helen Walker, Lucio di Sisto and Darian Mcbain, 2008) ทำการศึกษาเพื่อตอบปัญหาการวิจัย 2 ข้อ คืออะไรที่เป็นตัวผลักดันให้ภาครัฐและเอกชนผสมผสานการปฏิบัติงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในห่วงโซ่อุปทาน และอะไรที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินแนวทางการปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในห่วงโซ่อุปทาน จากการศึกษาผู้วิจัยได้สรุปดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.12 ปัจจัยด้านแรงผลักดันและอุปสรรคในการดำเนินแนวทางการปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

แรงผลักดัน (Driver)	อุปสรรค (Barriers)
1.แรงผลักดันภายในองค์กร (Organization Factor) - นโยบายขององค์กร - นโยบายการลดต้นทุนการปฏิบัติงาน - แนวคิดของเจ้าของหรือผู้ก่อตั้งบริษัท - การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับต่างๆ - ความร่วมมือของพนักงาน - ความกดดันจากผู้ร่วมลงทุน	1. อุปสรรคภายในองค์กร (Internal Barriers) - ต้นทุน - ไม่มีกฎหมายควบคุมที่ชัดเจนทำให้องค์กรสามารถใช้ช่องว่างทางกฎหมาย (Lack of Lugitimacy)

แรงผลักดัน (Driver)	อุปสรรค (Barriers)
2.<u>แรงผลักดันภายนอกองค์กร (External Driver)</u> - กฎ ข้อบังคับและกฎหมายจากทางรัฐบาล - ลูกค้า และความต้องการจากลูกค้าขององค์กร รวมถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ที่สนใจผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - คู่แข่งขัน การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน และการปรับปรุงการปฏิบัติงาน - สังคม เช่น ความตระหนักของทางภาครัฐ และอิทธิพลจากองค์กรอิสระที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม - ผู้จัดหาวัตถุดิบ	2. <u>อุปสรรคภายนอกองค์กร (External Barriers)</u> - ข้อบังคับที่อาจเป็นแรงผลักดัน แต่ในอีกด้านหนึ่งก็อาจก่อให้เกิดเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาด้วยเช่นกัน - การมีข้อตกลงร่วมกับผู้จัดหาวัตถุดิบที่ไม่ดีพอในเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นความลับทางการค้า - อุปสรรคเฉพาะในแต่ละอุตสาหกรรม

ที่มา: Helen Walker, Lucio di Sisto and Darian Mcbain, 2008

นอกจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรีนซัพพลายเชนแล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยด้านกฎหมาย ข้อตกลง หรือข้อบังคับดังตัวอย่างเช่นวิทยานิพนธ์ นิติศาสตรมหาบัณฑิตเรื่อง “**องค์การการค้าโลกกับกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศอุตสาหกรรม**” (ดารารัตน์ พุ่มอ่อน, 2542) มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาแนวคิด และความสำคัญของการใช้มาตรการเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและผลกระทบของการใช้มาตรการเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดข้อจำกัดทางการค้าและกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศอุตสาหกรรมหรือประเทศพัฒนาแล้วเช่น กลุ่มสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น โดยศึกษาจากเอกสารอันประกอบไปด้วย ข้อตกลงทั่วไปเกี่ยวกับภาษีศุลกากรและการค้า GATT 1994 ความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคที่มีต่อการค้า กฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น พบว่าภายใต้กรอบ WTO ยังไม่มีการใช้มาตรการเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในทุกประเภท แต่สามารถกำหนดทิศทางการใช้มาตรการในกรอบการค้าระหว่างประเทศว่าควรดำเนินไปทางทิศทางใด โดยที่สหภาพยุโรปตั้งเป้าหมายในการเรียกคืนบรรจุภัณฑ์ และขยะบรรจุภัณฑ์ กำหนดให้นำเครื่องมือทาง

เศรษฐศาสตร์มาใช้ในการกำหนดสัญลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ โดยทุกประเทศจะต้องออกกฎหมายหรือปรับกฎหมายให้สอดคล้องกับระเบียบกลางนี้ สอดคล้องกับสหรัฐอเมริกา ได้มีการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในระดับรัฐบาลกลางที่ใช้บังคับได้โดยตรง และในอนาคตผู้ผลิตต่างประเทศอาจต้องจัดให้มีระบบมัดจำบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นยังมีนโยบายการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ใน Law for Promotion of Utilization of Recyclable Resource 1991 เป็นกฎหมายที่มุ่งเน้นเรื่องการแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ภายในประเทศ จากผลการวิจัยดังกล่าวทางผู้วิจัยคิดว่าจะส่งผลกระทบต่อประเทศไทย 2 ประการคือ 1.) ผลกระทบต่อนโยบายโดยที่ไทยต้องมีการปรับเปลี่ยนนโยบายทางสิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาสถานะภาพในการส่งออก เพื่อประโยชน์การค้าและการรักษาสิ่งแวดล้อม 2.) มีผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันและการส่งออก

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่อง **แนวทางการพัฒนากฎหมายไทยให้สอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศ ในเรื่องฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (อนุกรม ISO 14020)** (อัมพร ด่านนภา, 2541) งานวิจัยนี้มีสมมติฐานที่ว่ามาตรการส่งเสริมและควบคุมการใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 14000 จะช่วยลดอุปสรรคในการนำเข้าสินค้าไทยไปยังต่างประเทศได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประการแรกคือศึกษาแนวความคิด และความสำคัญของฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการค้าระหว่างประเทศอันอาจจะนำไปสู่การใช้เป็นมาตรการทางการค้าตลอดจนความสำคัญของฉลากที่มีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประการที่สองเพื่อศึกษาแนวทาง หลักเกณฑ์การกำหนดมาตรฐาน รวมทั้งผลของฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นที่มีต่อประเทศไทย และประการสุดท้ายคือศึกษาแนวทางในการใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยในปัจจุบัน เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการส่งเสริมให้มีการใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในประเทศ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศ ISO 14020 โดยกรอบการศึกษาจะศึกษา ความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคที่มีต่อการค้า (Agreement on Technical Barrier to Trade: TBT) ร่างมาตรฐานระหว่างประเทศชุดอนุกรม ISO 14020 กฎหมายที่เกี่ยวกับฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปและกฎหมายที่เกี่ยวกับฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น รวมถึงประเทศไทย

ผลการศึกษาพบว่าฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ปิดอยู่บนผลิตภัณฑ์เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันดังนั้นการนำฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ สามารถนำมาเป็นมาตรการบังคับต่อประเทศนำเข้า ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการกีดกันทางการค้าได้ แต่ในกรณีที่การใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมไม่ได้เป็นมาตรการบังคับในประเทศนำเข้า ก็อาจจะส่งผลกระทบต่อการค้าได้ดังต่อไปนี้

- การใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นส่งผลให้สินค้านั้นมีความได้เปรียบเชิงการแข่งขัน มากกว่าสินค้าที่ไม่มีฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในหมู่ผู้บริโภคที่นิยมบริโภคสินค้าสีเขียว ในทางกลับกันหากไม่มีฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมกำกับก็อาจจะถูกกีดกันจากกลุ่มผู้บริโภคเองที่ไม่ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์นั้นๆ ก็เป็นได้ (ถือว่าเป็นการกีดกันทางพฤตินัย หรือ De facto excluded from the market)

- ก่อให้เกิดปัญหาการเลือกปฏิบัติระหว่างผู้ประกอบการต่างชาติกับผู้ประกอบการภายในประเทศในการดำเนินโครงการฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม อันสืบเนื่องมาจากขั้นตอนการกำหนดเกณฑ์ และประเภทผลิตภัณฑ์ที่เข้าร่วมในโครงการฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เมื่อพิจารณาสถานภาพทางกฎหมายของฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีโครงการฉลากเขียว ซึ่งจากการศึกษาพบว่าไม่มีการปรากฏว่ากฎหมายฉบับใดของประเทศไทยที่มีบทบัญญัติรองรับการดำเนินการดังกล่าวโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นการบังคับหรือส่งเสริมการใช้ฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม แต่ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่ามีกฎหมายหลายฉบับที่มีบทบัญญัติซึ่งมีแนวโน้มว่าสามารถนำมาพัฒนากฎหมายในเรื่องฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นกฎหมายที่จะมีส่วนส่งเสริมเพื่อให้มีการใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นได้แก่ ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ (ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2521) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 พระราชบัญญัติว่าด้วยการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 และพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 โดยพบว่าแนวทางในการพัฒนากฎหมายในประเทศไทย มีทิศทางที่จะส่งเสริมให้ให้มีการจัดทำฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลด้านบวกต่อประเทศไทยดังนี้

- ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม จะเป็นเครื่องมือเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยลงโดยผ่านกลยุทธ์ทางการตลาด และเป็นหนทางหนึ่งในการที่จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดภายในประเทศ

- ประโยชน์ด้านการค้า จะทำให้ผู้ประกอบการที่มีการส่งออกสินค้าที่มีฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความได้เปรียบในเชิงการค้าในตลาดที่นิยมบริโภคสินค้าสีเขียวแล้ว และการปฏิบัติตามมาตรฐานระหว่างประเทศนั้นจะทำให้ผู้ประกอบการมีเหตุผลอันสมควรที่จะอ้างการปฏิบัติตามมาตรฐานระหว่างประเทศที่จะป้องกันตัวเอง ในกรณีที่ประเทศคู่ค้าจะนำเรื่องฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมาเป็นเงื่อนไขทางการค้า

และจากงานวิจัยเรื่อง **Green purchasing practices of US firms** (Min, P. Galle, 2001) ซึ่งงานวิจัยนี้มีแนวคิดว่าการจัดซื้อโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นการลดแหล่งที่มาของของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต และส่งเสริมให้เกิดการรีไซเคิล รวมถึงการเรียกคืนวัสดุเพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ โดยมีคำถามของงานวิจัยที่ว่า 1.)ขนาดของบริษัทมีผลต่อการตัดสินใจในการประยุกต์ใช้กระบวนการจัดซื้อโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมหรือไม่ 2.) ขนาดของบริษัทมีผลต่อการนำจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการคัดเลือกผู้ขายหรือไม่ 3.) การที่บริษัทมีค่าการจัดการสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้นเป็นอุปสรรคในการนำการจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ โดยผลวิจัยพบว่า

- ขนาดของบริษัทที่ใหญ่มีผลต่อการตัดสินใจในการนำการจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าบริษัทเล็กๆ

- จำนวนพนักงานไม่มีความสำคัญในการคัดเลือกผู้ขายเพื่อสิ่งแวดล้อม และไม่มีผลต่อแรงจูงใจให้เกิดพันธมิตรทางธุรกิจด้านสิ่งแวดล้อม แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่าปริมาณการสั่งซื้อมีผลต่อการนำการจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในองค์กรมากกว่า

- พบว่าแรงผลักดันจากภาครัฐมีผลต่อการพัฒนาด้านการจัดซื้อเพื่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก

- เมื่อพิจารณาจากพนักงานพบว่า ความใส่ใจและความตระหนักด้านสิ่งแวดล้อมของพนักงานมีผลต่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในเชิงบวก แต่เมื่อพิจารณาจากค่าการจัดการพบว่าการจัดซื้อสินค้ายังให้ความสำคัญในด้านราคามากกว่า

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

มีหลายวิธีที่สามารถใช้ในการตัดสินใจในปัญหาต่างๆได้ ซึ่งแต่ละวิธีนั้นมีข้อจำกัดของการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้เป็นหนึ่งในหลายๆวิธีที่ทำให้กระบวนการตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความสลับซับซ้อน และใช้วิเคราะห์การตัดสินใจได้จากเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมได้ ดังตัวอย่างในงานวิจัยต่อไปนี้

Korpela and Tuominen (1996) ได้นำเสนอรูปแบบของกระบวนการเลือกคลังเก็บสินค้าที่มีความเป็นระบบและยืดหยุ่น โดยการนำสิ่งที่ควรปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการคำนวณต้นทุนแบบดั้งเดิม นั่นคือการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เข้ามาช่วยในการรวมเอาปัจจัยในเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางอ้อมหลายๆปัจจัยเข้ามาไว้ในกระบวนการของการตัดสินใจ นอกจากนี้ปัจจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกยังสามารถแสดงได้ในรูปแบบของลำดับชั้น และความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัย โดยใช้ขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1) กำหนดปัญหาและทางเลือก (Defining the problem and alternative)
2) การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis)
3) การวิเคราะห์ต้นทุน (Cost Analysis)
4) การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Choosing the best alternative)

Bhutta และ Huq (2002) ได้ศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกผู้ผลิต และจัดหาวัตถุดิบที่หลากหลายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพด้วยเทคนิค Total Cost of Ownership (TCO) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ซึ่งพบว่าวิธีการ Total Cost of Ownership เป็นการคัดเลือกโดยเน้นการตัดสินใจ โดยพิจารณาจากต้นทุน โดยรวมที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อทั้งหมด เหมาะกับกรณีที่ต้นทุนมีความสำคัญต่อการตัดสินใจสูง และมีรายละเอียดของต้นทุนเพียงพอ และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ใช้ ในการตัดสินใจภายใต้ปัจจัยที่หลากหลาย โดยการให้คะแนนและน้ำหนักกับเกณฑ์ต่างๆ และกำหนดมาตรฐานของเกณฑ์เหมาะกับการตัดสินใจภายใต้ปัจจัยทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อจัดลำดับ ความสำคัญในการตัดสินใจ และการศึกษาพบว่าวิธีการ TCO

นั้นสามารถแสดงต้นทุนที่เกี่ยวข้อง กับการจัดซื้อทั้งในส่วนของผู้ซื้อ และผู้ขายได้ แต่ในการวิเคราะห์จำเป็นที่จะต้องมีข้อมูลต้นทุนที่ชัดเจนในทุกๆด้านและจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร อาจต้องนำ Activities Based Costing มาใช้เพื่อบันทึกและกำหนดต้นทุนของกิจกรรมต่างๆให้ชัดเจน เพื่อให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในขณะที่กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นั้นจะสามารถวิเคราะห์ปัจจัยได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพได้ แต่หากยังมีข้อจำกัดในกรณีที่มีปัจจัยเพิ่มขึ้นจะต้องเริ่มทำกระบวนการใหม่เพื่อกำหนดน้ำหนักเกณฑ์และตัดสินใจใหม่ทั้งหมด โดยปัจจัยทั้งหมดจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้ผลิตและจัดหาวัตถุดิบ รวมถึงผู้ซื้อหรือลูกค้าในการให้น้ำหนักปัจจัยหรือเกณฑ์นั้นเป็นสิ่งสำคัญ

ประภาศรี สวัสดิ์อำไพรักษ์ (2542) ศึกษา “**การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานโดยนำหลักการใช้การตัดสินใจหลายเกณฑ์**” ซึ่งผู้วิจัยนำเอาวิธีการของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสมสำหรับบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์ โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงพหุนาม (Multi-Criteria Decision-Making) ที่สามารถใช้ในการตัดสินใจทั้งแบบที่ตีค่าเป็นเงินได้ และตีค่าเป็นเงินไม่ได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน จากนั้นนำปัจจัยและทางเลือกที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาเป็นรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น อีกทั้งรวบรวมข้อมูลการตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง แล้วหาค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยโดยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆ และสุดท้ายจึงตัดสินใจทำการหาทำเลที่ตั้งโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและยังสามารถวัดความสอดคล้องของการตัดสินใจได้อีกด้วย

นารีรัตน์ โพธิกุล(2548) ได้ทำการศึกษาในหัวข้อ “**การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ในการเลือกที่ตั้งคลังสินค้า**” โดยมีกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งงานวิจัยนี้ได้พิจารณาทางเลือกของที่ตั้งคลังสินค้าจำนวน 4 ทำเลในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยที่ได้พิจารณาจากปัจจัยต่างๆดังนี้คือ เขตประกาศจำกัดเวลาห้ามรถบรรทุก ค่าขนส่ง ค่าแรง ศักยภาพของการขยายพื้นที่ ความพร้อมของระบบขนส่ง ราคาที่ดิน ความใกล้ชิดลูกค้า ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค และปัจจัยด้านชุมชน ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยตามลำดับความสำคัญจากสูงสุดไปต่ำสุดดังนี้คือ เขตประกาศจำกัดเวลาห้ามรถบรรทุก ค่าขนส่ง ศักยภาพในการขยายพื้นที่ ค่าแรง ราคาที่ดิน ความพร้อมของระบบขนส่ง ความใกล้ชิดลูกค้า ความพร้อมของระบบสาธารณูปโภค และสุดท้ายคือปัจจัยด้านสังคมและชุมชนตามลำดับ

เศกสรรค์ ตั้นตระกูล (2550) ได้ศึกษา “**การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP ในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่งผลิตภัณฑ์เหล็กด้วยรถบรรทุกระหว่างการลงทุนเองกับการจัดจ้าง**” โดยที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกระหว่างการลงทุนในการขนส่งเองกับการจ้าง Outsource โดยวิธีการวิจัยใช้วิธีการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ และนำแบบสอบถามที่ได้มาแปลงเป็นคะแนนเพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆทีละคู่ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่งนั่นคือ ความตรงต่อเวลา ความเสียหายหรือสูญหายของสินค้า การดูแลรักษาสภาพสินค้าและการจัดส่งสินค้าถูกสถานที่กรณีส่งสินค้าเร่งด่วน การติดต่อประสานงานกับลูกค้า ความปลอดภัย และจำนวนรถที่ใช้ตามลำดับ และจากผลการตัดสินใจพบว่าทางเลือกสำหรับการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดในมุมมองของผู้ประกอบการคือการใช้รถของบริษัทโดยการลงทุนและจ้างคนขับเอง

และ ปิติ ปิติเพิ่มพูน (2550) ทำการศึกษาในหัวข้อ “**กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจมีรถขนส่งของตนเอง**” โดยที่การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยเชิงคุณภาพและปริมาณที่สำคัญในการตัดสินใจมีรถขนส่งของตนเอง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการตัดสินใจ โดยมีกรณีศึกษาจเป็นบริษัทผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์ และจากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าเมื่อนำปัจจัยและทางเลือกมาพัฒนาเป็นโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ พบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับปัจจัยตามลำดับความสำคัญดังนี้คือ คุณภาพการขนส่ง ความพร้อมของบุคลากร ต้นทุนการขนส่ง ความพร้อมในการขนส่ง การควบคุมการขนส่ง การแข่งขันในตลาดและการขยายธุรกิจ การตรวจสอบติดตามขนส่ง และภาพลักษณ์บริษัทและการโฆษณา ตามลำดับ

จากการศึกษางานวิจัยด้านปัจจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากหลายๆอุตสาหกรรมและการนำกรีนซัพพลายเชน (Green Supply Chain) มาประยุกต์ใช้ในองค์กรต่างๆ พบว่ามีกลุ่มปัจจัยมากมายที่จะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ทั้งกลุ่มปัจจัยด้านราคา กลุ่มปัจจัยด้านคุณสมบัติที่ต้องการของผลิตภัณฑ์ กลุ่มปัจจัยที่เกิดจากบุคลากรในองค์กร กลุ่มปัจจัยด้านข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ และกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน เป็นต้น ซึ่งกลุ่มปัจจัยดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกันในระดับหนึ่ง และนอกจากนี้งานวิจัยหลายๆแหล่งได้พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคือปัจจัยด้านราคา ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่านอกจากปัจจัยด้านราคาดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยใดที่สามารถนำมาพิจารณาเพื่อลดระดับความสำคัญของ

ปัจจัยนี้ โดยงานวิจัยนี้จะต้องชี้ให้เห็นถึงความสำคัญจากปัจจัยอื่นที่มิใช่ปัจจัยด้านราคา เพื่อที่จะเร่งส่งเสริมและพัฒนาปัจจัยนั้นๆ โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆที่เป็นแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้ เพื่อเป็นการเพิ่มความสามารถในการมุ่งสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำตาลให้เป็นอุตสาหกรรมที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นเครื่องมือในงานวิจัยนี้ เนื่องจากสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ดีกับปัญหาที่มีความสลับซับซ้อนจากปัจจัยที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง รวมถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ไม่ยุ่งยาก สามารถยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “แนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาลด้วยการใช้เทคนิค AHP” ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการศึกษาวิจัยโดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง โดยทางผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ในแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการมองภาพรวมผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลทั้งประเทศ

3.1 ประชากร

- กลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลในประเทศไทยทั้งหมด 47 รายมาจากแต่ละภาคในประเทศไทย (ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย,2553)
- ลูกค้าและผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมของโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

- ศึกษากลุ่มน้ำตาลที่มีกำลังการผลิตมากสุด 3 ลำดับแรก เนื่องจากมีการใช้ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์มากที่สุดและเป็นกลุ่มผู้ที่ผลิตขยะบรรจุภัณฑ์ออกมาสู่ท้องตลาดเป็นจำนวนมากจำนวน 3 ราย
- กลุ่มลูกค้าลำดับที่1 (Tier 1 Customers)ที่มียอดสั่งซื้อไม่น้อยกว่า 1,000 ตันต่อเดือนจำนวน 3 ราย
- กลุ่มผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ซึ่งขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมนี้จะกระจายไปสู่ผู้บริโภครายต่างๆ จำนวน 9 ราย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้อาศัยแบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามจากการเก็บรวบรวมข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาตั้งเป็นประเด็นคำถามในแบบสอบถาม โดยตั้งประเด็นคำถาม แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปขององค์กรที่ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้นำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยทางผู้วิจัยแบ่งปัจจัยออกเป็น 2 ปัจจัยหลักคือปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในองค์กร และปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันที่เกิดจากภายนอกองค์กร ซึ่งเนื้อหาโดยรวมของปัจจัยดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับการบริหารงานด้านนโยบายขององค์กร, ด้านทรัพยากรขององค์กร และนโยบายด้านการแข่งขันกับคู่แข่ง โดยแบ่งค่าประเมินเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นมาตรวัดแบบ Likert Scale ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เป็นแรงผลักดันระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2 หมายถึง เป็นแรงผลักดันระดับน้อย
ระดับ 3 หมายถึง เป็นแรงผลักดันระดับปานกลาง
ระดับ 4 หมายถึง เป็นแรงผลักดันระดับมาก
ระดับ 5 หมายถึง เป็นแรงผลักดันระดับมากที่สุด

การแปรผลคะแนน ผู้วิจัยกำหนดวิธีแปรผลคะแนนโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้อันตรภาคชั้นแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{5-1}{5} = 0.8$$

$$\text{อันตรภาคชั้น} = 0.8$$

การแปรผลระดับคะแนนที่ได้

1.00 - 1.80 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับน้อยที่สุด ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.81 - 2.60 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับน้อย ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.61 - 3.40 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับปานกลาง ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.41 - 4.20 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมาก ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.21 - 5.00 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมากที่สุด ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันกับขนาดขององค์กรและทุนจดทะเบียน เพื่อประเมินว่าแรงผลักดันดังกล่าวจะมีผลต่อองค์กรในระดับใด โดยข้อมูลทั้งสองที่จะนำมาพิจารนานั้นสามารถแบ่งได้เป็นสเกลอันดับ (Ordinal) ดังนั้นจึงสามารถหาความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยใช้ Pearson Chi-Square Test เพื่อทดสอบระดับและทิศทางความสัมพันธ์

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยปัจจัยต่างๆได้มาจากการเก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ ผู้ผลิต รวมถึงนักจัดซื้อ ซึ่งทางผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มปัจจัยเป็น 4 กลุ่มและแต่ละกลุ่มปัจจัยยังมีปัจจัยภายในกลุ่มดังต่อไปนี้

กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต

- ราคาวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต

กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบการผลิต

- มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
- มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์
- ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์

กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบ

- พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)
- สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์

- การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้

กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ

- วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน
- มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม
- ร่วมหาแนวทางลดประมาณของเสียระหว่างผลิต

โดยปัจจัยดังกล่าวจะใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP) ช่วยในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยภายในกลุ่ม รวมถึงวิเคราะห์เปรียบเทียบทางเลือกภายใต้กลุ่มปัจจัยและปัจจัยแต่ละตัว โดยเปรียบเทียบความสำคัญของกลุ่มปัจจัยทีละคู่ และ เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างทางเลือกภายใต้กลุ่มปัจจัย และสุดท้ายจะเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างทางเลือก (มีความเป็นไปได้หรือไม่ได้) ภายใต้กลุ่มปัจจัย 4 กลุ่มดังที่ได้กล่าวมา

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามที่สอบถามถึงความต้องการจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการสนับสนุนแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นคำถามแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือการใช้มาตรการสนับสนุน และการใช้มาตรการเชิงบังคับ

โดยแบ่งค่าประเมินออกเป็น 5 ระดับ

ระดับที่ 1 หมายถึง ไม่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุน

ระดับที่ 2 หมายถึง มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนน้อยที่สุด

ระดับที่ 3 หมายถึง มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนน้อย

ระดับที่ 4 หมายถึง มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนมาก

ระดับที่ 5 หมายถึง มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนมากที่สุด

การแปรผลคะแนน ผู้วิจัยกำหนดวิธีแปรผลคะแนนโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้อันตรภาคชั้นแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{5-1}{5} = 0.8$$

$$\text{อันตรภาคชั้น} = 0.8$$

การแปรผลระดับคะแนนที่ได้

1.00 - 1.80 ไม่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.81 - 2.60 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับที่น้อย จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.61 - 3.40 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับปานกลางจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.41 - 4.20 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับมากจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.21 - 5.00 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับมากที่สุดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ทางผู้วิจัยได้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันกับขนาดขององค์กรและทุนจดทะเบียน เพื่อประเมินว่าแรงผลักดันดังกล่าวจะมีผลต่อองค์กรในระดับใด โดยข้อมูลทั้งสองที่จะนำมาพิจารนานั้นสามารถแบ่งได้เป็นสเกลอันดับ (Ordinal) ดังนั้นจึงสามารถหาความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยใช้ Pearson Chi-Square Test เพื่อทดสอบระดับและทิศทางความสัมพันธ์

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นลักษณะของคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ติดต่อเบื้องต้นผ่านทางโทรศัพท์ไปยังกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลและขออนุญาตส่งแบบสอบถาม รวมถึงส่งเอกสารขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลที่เป็นหนังสือออกจากหลักสูตรฯเพื่อให้การขอข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2. ส่งแบบสอบถามทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โทรสาร หรือไปรษณีย์ ให้ผู้ประกอบการ โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องดำรงตำแหน่งระดับผู้จัดการขึ้นไป และตอบจดหมายกลับโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โทรสาร หรือไปรษณีย์ เช่นเดียวกัน

3. หากไม่ได้แบบสอบถามในระยะเวลาที่กำหนด ทำการโทรศัพท์ติดตาม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบสอบถามที่ได้รับกลับมาตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล

2. ลงรหัสข้อมูลนำผลที่ได้จากการลงรหัสข้อมูลมาแปรผลด้วยโปรแกรมคำนวนทางสถิติ และแยกส่วนการคำนวนด้วยเครื่องมือการวิจัยตามส่วนต่างๆ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปขององค์กร วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ร้อยละ

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญขององค์กร ที่เป็นแรงผลักดันให้นำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความสอดคล้องค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจด้วย AHP

<u>กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analysis Hierarchy Process: AHP)</u>

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาที่จะการตัดสินใจ คือต้องการทราบว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะนำแนวทางทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้เพื่อให้บรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาลมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> กำหนดกลุ่มปัจจัยในการประกอบการตัดสินใจ

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> จัดองค์ประกอบของปัญหาให้อยู่ในรูปแผนภูมิของกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยปัจจัยต่างๆได้มาจากการเก็บข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ ผู้ผลิต และนักจัดซื้อ โดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 วัตถุประสงค์

ระดับที่ 2 กลุ่มของปัจจัย

ระดับที่ 3 ปัจจัยภายในกลุ่ม ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ปัจจัยภายในกลุ่มต่างๆ ที่นำมาพิจารณา

กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต	- ราคาวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง - ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต
กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบการผลิต	- มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ - มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์ - ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์
กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบ	- พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) - สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์ - การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้
กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ	- วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน - มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม - ร่วมหาแนวทางลดประมาณของเสียระหว่างผลิต

ระดับที่ 4 ทางเลือกว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะนำแนวทางต่างๆ มาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของ กลุ่มปัจจัย ปัจจัย และทางเลือกเพื่อจะทำให้ทราบว่าในการตัดสินใจตามเป้าหมาย ผู้ตัดสินใจหรือกลุ่มผู้ตัดสินใจให้น้ำหนักความสำคัญต่อปัจจัยภายใต้กลุ่มปัจจัยแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งการสร้างเมตริกซ์นั้นจะเปรียบเทียบทีละคู่ของกลุ่มปัจจัยหรือปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการพิจารณาความเป็นไปได้ โดยกำหนดค่าเปรียบเทียบเป็นตัวเลขแสดงความสำคัญ โดยเปรียบเทียบกลุ่มปัจจัยวัดต่าง ๆ ทั้งในแถวและคอลัมน์ ซึ่งค่าที่แสดงเป็นการให้น้ำหนักคะแนนที่เปรียบเทียบกันเติมในเมตริกซ์

การให้คะแนนจะใช้วิธีเปรียบเทียบปัจจัยทีละคู่จากแบบสอบถาม ส่วนการให้คะแนนที่กำหนดไว้ในแบบสอบถาม จะแทนค่าระดับความเข้มข้นของความสำคัญ ด้วยตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 9 ระหว่างกลุ่มปัจจัยหรือปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบทั้งสอง

ตารางที่ 3.2 ค่าระดับของความสำคัญด้วยตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 9

ระดับของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญ
3	สำคัญกว่าพอประมาณ	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญมากกว่า	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจว่าปัจจัยดังกล่าวมีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะนำมาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในกระบวนการตัดสินใจ โดยอาศัยวิธีการสังเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดของแผนภูมิเมื่อได้ลำดับความสำคัญภายใต้กลุ่มปัจจัยและปัจจัยต่างๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นมาเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือกเพื่อเป็นข้อสรุปในการตัดสินใจ

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามถึงความต้องการจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะสนับสนุนแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความสอดคล้อง ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นการวิเคราะห์เชิงเหตุผล โดยการจัดกลุ่มของข้อเสนอแนะออกเป็นหมวดหมู่ แล้วทำการวิเคราะห์

3.6 สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ผลการวิจัยต้องบ่งชี้ได้ว่า ปัจจัยใดเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ และงานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งงานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาวงการอุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้สามารถตอบคำถามงานวิจัยทั้ง 3 ข้อได้อย่างครบถ้วนดังนี้ 1) ต้องการศึกษาปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้องค์กรนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ 2) ต้องการศึกษาถึงกลุ่มปัจจัยและปัจจัยที่มีความเป็นไปได้ต่อแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3) ต้องการทราบถึงปัจจัยสนับสนุนและความต้องการอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ส่งผลต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูลจะอาศัยแบบสอบถามเป็นเครื่องมือ และข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์และแสดงได้ดังนี้

4.1 การลำดับความสำคัญของแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมน้ำตาล

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาล มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 กำหนดเป้าหมายของการวิเคราะห์

เป้าหมายของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AHP ในงานวิจัยนี้คือ ต้องการหาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.1.2 กำหนดกลุ่มปัจจัยในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ในการหาแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิทางบรรจุภัณฑ์ทั้งนักวิชาการด้านบรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม ผู้ซื้อ รวมถึงมุมมองจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดซื้อจัดหาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาล สามารถกำหนดกลุ่มปัจจัยซึ่งเป็นแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ได้ 4 กลุ่มนั่นก็คือ

1.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนของการผลิตบรรจุภัณฑ์</u> ในการประกอบธุรกิจทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจที่มีโรงงานผลิตด้วยตนเอง หรือธุรกิจบริการ สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเป็นอันดับต้นๆ นั่นก็คือต้นทุนการผลิต ซึ่งต้นทุนการผลิตจะเป็นตัวกำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์ และสามารถบอกได้ถึงความสามารถในการประกอบกิจการของธุรกิจนั้นๆด้วย ซึ่งในการผลิตบรรจุภัณฑ์ก็เช่นเดียวกัน ทางผู้วิจัยจึงได้นำกลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนมาพิจารณาร่วม

2.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบการผลิต</u> กลุ่มปัจจัยนี้จะเป็นกลุ่มปัจจัยที่จะให้น้ำหนักทางด้านความสามารถ และความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้บรรจุภัณฑ์มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

3.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์</u> นอกจากการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบการผลิตแล้ว การออกแบบยังสามารถทำให้บรรจุภัณฑ์นั้นๆเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วยทั้งการลดการใช้บรรจุภัณฑ์ฟุ่มเฟือย หรือการออกแบบเพื่อเปลี่ยนวัสดุบรรจุภัณฑ์

4.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร (Collaboration)</u> เพื่อร่วมกันพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการประกอบธุรกิจนั้นถ้าไม่ได้รับความร่วมมือภายในสมาชิกโซ่อุปทานนั้น การปรับปรุงหรือและพัฒนาในเรื่องต่างๆก็อาจเป็นไปได้ยากหรืออาจไม่ดีเท่าที่ควร

4.1.3 กำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการประเมินทางเลือกของการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนที่จะออกแบบโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผลการสำรวจทำให้ได้ปัจจัยที่อยู่ภายใต้กลุ่มปัจจัยในการประเมินดังนี้

1.) กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนของการผลิตบรรจุภัณฑ์
   - ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง
   - ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เช่นการปรังปรุงหรือปรับแต่งเครื่องจักรผลิต

2.) กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต

- มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
- มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์ เพื่อลดปริมาณสารระเหยหรือสารละลายในสีที่ใช้
- ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ เช่นความคงทน ความเหนียว อัตราการซึมผ่านได้ของน้ำและอากาศ

3.) กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

- พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)
- สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์
- การออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้

4.) กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร

- วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกันเพื่อลดการบรรจุภัณฑ์เกินความจำเป็นหรือเพิ่มความสะดวกต่อการจัดการระหว่างการขนส่งตั้งแต่ผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค
- มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มาตรการการแบ่งความรับผิดชอบ มาตรการตามแนวคิดการขยายความรับผิดชอบของผู้ก่อให้เกิดของเสีย
- ร่วมหาแนวทางลดประมาณของเสียระหว่างผลิต เช่นการใช้กลยุทธ์ความร่วมมือเพื่อพยากรณ์คำสั่งซื้อ และลดของเสียระหว่างการเปลี่ยนไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่างประเภท

4.1.4 กำหนดทางเลือกของการวิเคราะห์

งานวิจัยนี้กำหนดทางเลือกของการตัดสินใจไว้ 2 ทางด้วยกันคือ

- มีความเป็นไปได้ในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น
- ไม่มีความเป็นไปได้ในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น

4.1.5 จัดทำแผนภูมิลำดับชั้นในการวิเคราะห์

จากขั้นตอน 4.1.1 – 4.1.4 สามารถนำมาสรุปเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างแผนภูมิลำดับชั้นได้ดังนี้

ภาพที่ 4.1 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์

4.1.6 วิเคราะห์ค่าลำดับความสำคัญ

4.1.6.1 การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัย

จากการตอบแบบสอบถามของของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ราย เพื่อทำการให้น้ำหนักระหว่าง 4 กลุ่มปัจจัยหลัก โดยอาศัยหลักการของวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ แสดงผลตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยหรือปัจจัยหลักลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัย				
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ
ต้นทุนการผลิต	1.00	**5.00**	5.00	8.00
วัตถุดิบทางการผลิต	**0.20**	1.00	1.00	5.00
ด้านการออกแบบ	0.20	1.00	1.00	5.00
ด้านความร่วมมือ	0.13	0.20	0.20	1.00
รวม	1.53	7.20	7.20	19.00

ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เพื่อกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยแต่ละกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างรายหนึ่ง โดยการเปรียบเทียบผู้ตัดสินใจจะพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มปัจจัยทีละคู่ ตัวอย่างเช่นการเปรียบเทียบกลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิตกับ วัตถุดิบทางการผลิต หากผู้ตัดสินใจเห็นว่า ต้นทุนการผลิต มีความสำคัญมากกว่า วัตถุดิบทางการผลิต ในระดับมากกว่า (ระดับความสำคัญเท่ากับ 5) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 5 ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบวัตถุดิบทางการผลิต กับ ต้นทุนการผลิตจะมีค่าเป็นส่วนกลับกัน คือมีค่า 1/5 หรือ 0.2 ได้แสดงตัวอย่างตามตารางข้างต้น จากนั้นนำผลการให้น้ำหนักของกลุ่มปัจจัยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมารวมกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยออกมาจะแสดงได้ตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัย เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คนลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัย				
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ
ต้นทุนการผลิต	1.00	5.75	7.75	6.29
วัตถุดิบทางการผลิต	0.17	1.00	3.25	5.00
ด้านการออกแบบ	0.13	0.31	1.00	1.56
ด้านความร่วมมือ	0.16	0.20	0.64	1.00
รวม	1.46	7.26	12.64	13.85

ในลำดับถัดไปจะทำการปรับค่าในตารางเมตริกซ์ เพื่อคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย โดยการนำเอาตัวเลขของผลรวมในแนวตั้งของแต่ละสดมภ์ ไปหารตัวเลขในแต่ละช่องของสดมภ์นั้น เช่น กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนการผลิตมีค่าผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 1.46 ดังนั้นจึงนำค่า 1.46 มาเป็นตัวหารค่าในแต่ละค่าของแถวในแนวตั้งนั้น กล่าวคือจะได้ค่า 1.00/1.46 = 0.68 เป็นต้น เพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มปัจจัยต่างๆ ซึ่งแสดงได้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย				
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ
ต้นทุนการผลิต	0.68	0.79	0.61	0.45
วัตถุดิบทางการผลิต	0.12	0.14	0.26	0.36
ด้านการออกแบบ	0.09	0.04	0.08	0.11
ด้านความร่วมมือ	0.11	0.03	0.05	0.07

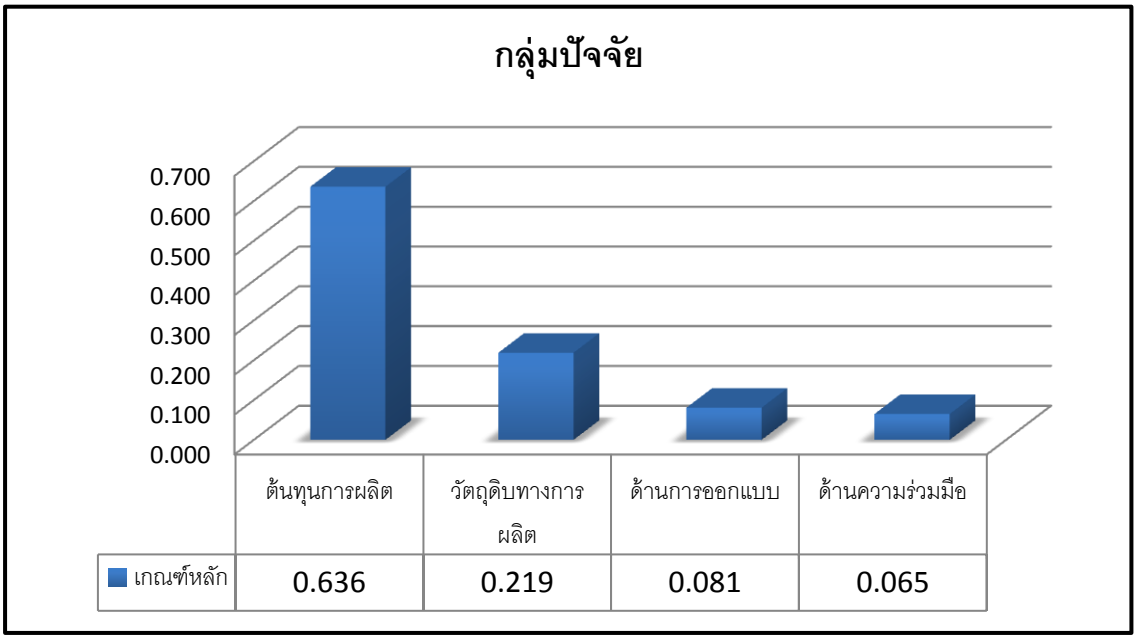
ขั้นตอนสุดท้ายต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดของแต่ละแถวในแนวนอน มาหารด้วยจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวนอนนั้น (ในที่นี้คือ 4) เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย ดังเช่นค่าความสำคัญของกลุ่มปัจจัยต้นทุนในการผลิต จะหาได้จาก [(0.68+0.79+0.61+0.45)/4] = 0.636 แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือค่าลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย						
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ	ผลรวม	ความสำคัญ
ต้นทุนการผลิต	0.68	0.79	0.61	0.45	2.54	**0.636**
วัตถุดิบทางการผลิต	0.12	0.14	0.26	0.36	0.87	**0.219**
ด้านการออกแบบ	0.09	0.04	0.08	0.11	0.32	**0.081**
ด้านความร่วมมือ	0.11	0.03	0.05	0.07	0.26	**0.065**

ค่าลำดับความสำคัญนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัยต่างๆ ดังแสดงได้ในภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย



จากแผนภูมิแสดงลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยที่ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าต้นทุนการผลิตนั้นยังเป็นปัจจัยหลักที่ทางผู้ประกอบการให้ความสำคัญมากที่สุด ซึ่งมากถึง ร้อยละ 63.6 ของค่าความสำคัญทั้งหมด เนื่องจากการผลิตสินค้าจะต้องตำนึงถึงต้นทุนเพื่อคำนวณหาความคุ้มค่าของการดำเนินการผลิต จากที่สอบถามถึงเหตุผลจากกลุ่มตัวอย่างก็ต่าง

ให้ความเห็นว่าต้นทุนยังเป็นกลุ่มปัจจัยหลักที่ทุกธุรกิจจะต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งในกลุ่มผู้ผลิตให้ความเห็นว่าถ้าต้นทุนการผลิตสูงขึ้นจะทำให้มีผลต่อการเข้าประมูลผู้ขายบรรจุภัณฑ์ ส่วนกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลให้ความเห็นว่าถ้าต้นทุนของบรรจุภัณฑ์สูงขึ้นจะทำให้มีผล ต่อการตั้งราคาขาย ทำให้สินค้าในท้องตลาดจะมีราคาสูงกว่าคู่แข่ง ซึ่งบริษัทผู้ผลิตน้ำตาลขนาดใหญ่ก็ยังได้ลงทุนในเครื่องจักรหรือเทคโนโลยีการผลิตอันทันสมัยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำตาลที่มีคุณภาพสูงกว่าอยู่แล้ว ดังนั้นการเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านบรรจุภัณฑ์จึงเป็นสิ่งที่กลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลต้องพิจารณาเป็นพิเศษ แต่ถ้าต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้นมากก็จะพิจารณาในกลุ่มปัจจัยรองลงไปดังเช่นการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบทางการผลิต การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ และความร่วมมือระหว่างองค์กรตามลำดับ

จากนั้นต้องทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index. C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) เพื่อตรวจสอบการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ การวิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการก็คือนำเอาผลรวมของลำดับความสำคัญโดยรวมมาคูณกับค่าในตารางค่าเฉลี่ยเมตริกซ์พื้นฐาน (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.5 การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม				
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ
	0.64	0.22	0.08	0.06
ต้นทุนการผลิต	1.00x(0.64)	5.75x(0.22)	7.75x(0.08)	6.29x(0.06)
วัตถุดิบทางการผลิต	0.17 x(0.64)	1.00 x(0.22)	3.25 x(0.08)	5.00 x(0.06)
ด้านการออกแบบ	0.13 x(0.64)	0.31 x(0.22)	1.00 x(0.08)	1.56 x(0.06)
ด้านความร่วมมือ	0.16 x(0.64)	0.20 x(0.22)	0.64 x(0.08)	1.00 x(0.06)

ผลการคูณจากตารางที่ 4.5 สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม					
กลุ่มปัจจัย	ต้นทุนการผลิต	วัตถุดิบทางการผลิต	ด้านการออกแบบ	ด้านความร่วมมือ	ผลรวมในแนวนอน
	0.64	**0.22**	**0.08**	**0.065**	
ต้นทุนการผลิต	0.64	1.26	0.63	0.41	**2.93**
วัตถุดิบทางการผลิต	0.11	0.22	0.26	0.32	**0.92**
ด้านการออกแบบ	0.08	0.07	0.08	0.10	**0.33**
ด้านความร่วมมือ	0.10	0.04	0.05	0.06	**0.26**

เมื่อได้ผลรวมในแนวนอนในแต่ละแถวแล้ว ก็นำผลรวมนั้นตั้ง แล้วหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวมของปัจจัยในแถวนอนนั้น และนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการพิจารณา ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่า λ_{Max}

$$\lambda_{Max} = \frac{\left(\frac{2.93}{0.64}\right)+\left(\frac{0.92}{0.22}\right)+\left(\frac{0.33}{0.08}\right)+\left(\frac{0.26}{0.065}\right)}{4}$$

$$= 4.23$$

จากนั้นจะนำค่า λ_{Max} มาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ตามสูตรดังนี้

$$C.I. = (\lambda_{Max} - n) / (n - 1)$$

โดยที่ n = จำนวนปัจจัย และแทนค่า λ_{Max} = 4.23 จะได้

$$C.I. = (4.23 - 4) / (4 - 1)$$

$$= 0.08$$

โดยปกติ ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่า λ_{Max} จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ถ้าการวิเคราะห์เริ่มไม่มีความสอดคล้องกันค่า λ_{Max} นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ เพื่อที่จะหาอัตราส่วนความสอดคล้อง

(C.R.) ต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่า C.I. ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมตริกซ์จำนวนมาก (64,000 ตาราง) ตามสูตรดังนี้

C.R. = C.I. จากการคำนวณ / C.I.จากการสุ่มตัวอย่าง

ซึ่งค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างเทียบค่าได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง

ขนาดของตารางเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า C.I. จากการสุ่ม	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

แทนค่า C.I. จากการคำนวณ = 0.08 และ C.I. จากการสุ่มตัวอย่าง = 0.89

C.R. = 0.08 / 0.89

= 0.0868 หรือ 8.68%

สำหรับค่า C.R. นี้ไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย

ถ้าค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวย่อมหมายความว่าการวิเคราะห์ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล จากค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ 8.68% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นแสดงว่าการวิเคราะห์ครั้งนี้มีความสอดคล้องกันของเหตุผลในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.1.6.2 กำหนดน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละกลุ่มปัจจัย

กลุ่มปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจตามที่ได้กล่าวไปแล้วมีด้วยกันทั้งสิ้น 4 กลุ่ม ดังนั้นการกำหนดน้ำหนักของปัจจัยภายในแต่ละกลุ่มปัจจัยเพื่อหาค่าลำดับความสำคัญสามารถหาได้ดังนี้

1.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนของการผลิตบรรจุภัณฑ์</u> มี 2 ปัจจัย ดังนั้นจากผู้ตอบแบบสอบถาม 20 รายสามารถหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็นร้อยละได้ดังนี้ จากช่องคะแนนทั้งหมด 17

ช่องคิดเป็น 100% ดังนั้น 1 ช่องคะแนนจะเท่ากับร้อยละ 5.882 จากผู้ให้ข้อมูล เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยจะได้น้ำหนักคือ

ตารางที่ 4.8 น้ำหนักของปัจจัยในกลุ่มปัจจัยด้านต้นทุนของการผลิตบรรจุภัณฑ์

ปัจจัย	น้ำหนัก
ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ลดลง	0.78
ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต เช่นการปรังปรุงหรือปรับแต่งเครื่องจักรผลิต	0.22

จากตารางสามารถสรุปได้ว่าอย่างไรก็ตามความสำคัญของปัจจัยด้านราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยด้านการลงทุนเพื่อปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตซึ่งทำให้บรรจุภัณฑ์มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น เนื่องจากเหตุผลที่ว่ากลุ่มธุรกิจก็ยังคำนึงถึงราคาวัตถุดิบ หรือราคาต้นทุนสินค้ามากกว่าอื่นใด แต่อย่างไรก็ตามทางผู้ตอบแบบสอบถามก็มิได้ให้ความสำคัญกับเรื่องราคาวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งสังเกตได้จากค่าความสำคัญของปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่สูงถึงร้อยละ 22 แสดงว่าทางกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามยังตระหนักถึงความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อมุ่งสู่ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่มิใช่เพียงแต่ด้านราคาของวัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์

2.) <u>กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต</u> มี 3 ปัจจัยซึ่งสามารถคำนวนน้ำหนักของแต่ละปัจจัยภายใต้กลุ่มปัจจัยได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างของการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต			
<u>ปัจจัย</u>	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์
พลาสติกชีวภาพ	1.00	1.00	0.33
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	1.00	1.00	0.33
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	3.00	3.00	1.00
รวม	5.00	5.00	1.67

ตารางที่ 4.9 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เพื่อกำหนดน้ำหนักของปัจจัยแต่ละปัจจัยของกลุ่มตัวอย่างรายหนึ่ง เช่นการเปรียบเทียบปัจจัยด้านพลาสติกชีวภาพกับการใช้สีที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ หากผู้ตัดสินใจเห็นว่า ปัจจัยด้านพลาสติกชีวภาพมีความสำคัญเท่ากับ การใช้สีที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ (ระดับความสำคัญเท่ากับ 1) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1 ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการใช้สีที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ กับ ปัจจัยด้านพลาสติกชีวภาพจะมีค่าเป็นส่วนกลับกัน คือมีค่า 1/1 ซึ่งก็คือ 1 นั่นเอง หรืออีกนัยถ้าเห็นว่าปัจจัยด้านพลาสติกชีวภาพมีความสำคัญน้อยกว่าการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติสุดท้ายของบรรจุภัณฑ์ในระดับสำคัญกว่าพอประมาณ (ระดับความสำคัญเท่ากับ 3) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1/3 หรือ 0.33 นั่นเอง แต่ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติสุดท้ายของบรรจุภัณฑ์เมื่อเทียบกับปัจจัยด้านพลาสติกชีวภาพตัวเลขที่ได้จะมีค่าเท่ากับส่วนกลับของ 0.33 นั่นก็คือ 3 นั่นเอง ซึ่งแสดงได้ดังตัวอย่างตามตารางข้างต้น จากนั้นนำผลการให้น้ำหนักของปัจจัยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมารวมกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยออกมาจะแสดงได้ตามตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต			
ปัจจัย	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์
พลาสติกชีวภาพ	1.00	6.25	1.14
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	0.16	1.00	0.20
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	0.88	4.97	1.00
รวม	2.04	12.22	2.34

ในลำดับถัดไปจะทำการปรับค่าในตารางเมตริกซ์ เพื่อคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยการนำเอาตัวเลขของผลรวมในแนวตั้งของแต่ละสดมภ์ ไปหารตัวเลขในแต่ละช่องของสดมภ์นั้น เช่น ปัจจัยด้านการเปลี่ยนมาใช้วัสดุชีวภาพมีค่าผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 2.04 ดังนั้นจึงนำค่า 2.04 มาเป็นตัวหารค่าในแต่ละค่าของแถวในแนวตั้งนั้น กล่าวคือจะได้ค่า 1.00/2.04 = 0.49 เป็นต้น เพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งแสดงได้ในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยของกลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต			
ปัจจัย	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์
พลาสติกชีวภาพ	0.49	0.51	0.49
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	0.08	0.08	0.09
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	0.43	0.41	0.43

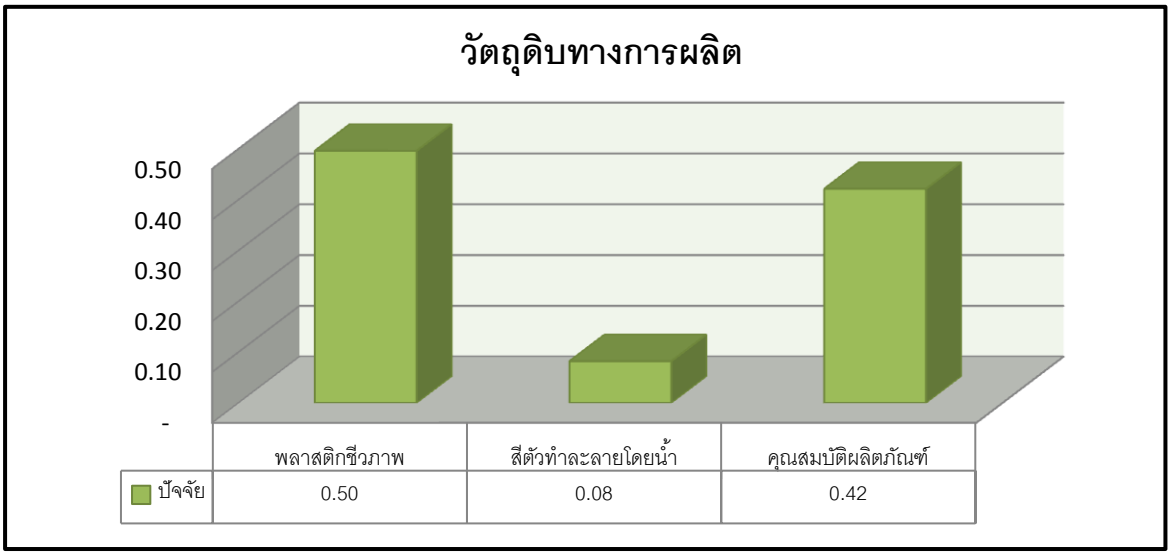
ขั้นตอนสุดท้ายต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดของแต่ละแถวในแนวนอน มาหารด้วยจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวนอนนั้น (ในที่นี้คือ 3) เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย ดังเช่นค่าความสำคัญของกลุ่มปัจจัยต้นทุนในการผลิต จะหาได้จาก [(0.49+0.51+0.49/3] = 0.50 แสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือค่าลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย					
ปัจจัย	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	ผลรวม	ความสำคัญ
พลาสติกชีวภาพ	0.49	0.51	0.49	1.49	**0.50**
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	0.08	0.08	0.09	0.25	**0.08**
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	0.43	0.41	0.43	1.26	**0.42**

ค่าลำดับความสำคัญนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัยต่างๆดังแสดงได้ในภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในกลุ่มปัจจัยด้านวัตถุดิบทางการผลิต



จากแผนภูมิแสดงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าปัจจัยด้านการนำพลาสติกชีวภาพมาใช้นั้นมีความสำคัญพอๆกับคุณสมบัติสุดท้ายของบรรจุภัณฑ์ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ถ้าผู้ผลิตพลาสติกชีวภาพสามารถผลิตพลาสติกชีวภาพที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับพลาสติกที่สังเคราะห์จากปิโตรเลียม ทางกลุ่มตัวอย่างยินดีที่จะเปลี่ยนมาใช้พลาสติกชีวภาพแทนการใช้พลาสติกสังเคราะห์จากปิโตรเลียม แต่จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมสามารถสรุปได้ว่าคุณสมบัติที่ต้องการจากพลาสติกชีวภาพคือต้องมีความคงทนและสภาพการซึมผ่านได้ของน้ำและอากาศไม่น้อยกว่าพลาสติกสังเคราะห์ รวมถึงอายุการเก็บรักษาต้องยาวนานไม่สั้นกว่าพลาสติกสังเคราะห์ด้วย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่มีลักษณะการเก็บรักษาที่ค่อนข้างยาวนานและมีการการขนส่งหลายต่อ ดังนั้นถ้าความคงทนไม่พอจะทำให้ถุงฉีกขาดเนื่องจากการขนส่งก่อนถึงมือผู้บริโภค และถ้ามีสภาพการซึมผ่านของน้ำและอากาศมากจะทำให้คุณภาพเม็ดน้ำตาลด้อยลงโดยเฉพาะเกิดการเกาะตัวเป็นก้อนเป็นต้น

ความสำคัญลำดับสุดท้ายคือการเปลี่ยนมาใช้สีที่ใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำแทนที่ตัวทำละลายที่เป็นสารระเหย ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคิดว่าปัจจัยนี้ยังไม่มีความสำคัญมากนักเนื่องจากไม่ว่าจะเป็นสีที่เป็นตัวทำละลายจากน้ำ หรือว่าเป็นตัวทำละลายจากสารระเหยเมื่อเคลือบไปกับตัวบรรจุภัณฑ์แล้วบรรจุภัณฑ์ก็จะสูญเสียสภาพการรีไซเคิลทันทีเนื่องจากสีเป็นสารปนเปื้อนที่มาจากกระบวนการผลิต เมื่อนำไปรีไซเคิลเม็ดพลาสติกที่ได้ก็เป็นเม็ดพลาสติกเกรดต่ำอยู่ดี ไม่สามารถนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารได้อีกครั้ง กอรปกับสีที่ใช้ในปัจจุบันก็ยังได้รับการ

รับรองแล้วว่าเป็นสีที่สามารถใช้ได้กับอาหาร (Food Grade) ดังนั้นปัจจัยนี้กลุ่มตัวอย่างจึงยังไม่เห็นความสำคัญของปัจจัยด้านนี้

จากนั้นทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index. C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) เพื่อตรวจสอบการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ การวิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการก็คือนำเอาผลรวมของลำดับความสำคัญโดยรวมมาคูณกับค่าในตารางค่าเฉลี่ยเมตริกซ์พื้นฐาน

ตารางที่ 4.13 การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม			
ปัจจัย	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์
	0.50	0.08	0.42
พลาสติกชีวภาพ	1.00x(0.50)	6.25 x(0.08)	1.14 x(0.42)
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	0.16 x(0.50)	1.00 x(0.08)	0.20 x(0.42)
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	0.88 x(0.50)	4.97 x(0.08)	1.00 x(0.42)

ผลการคูณจากตารางที่ 4.13 สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม				
ปัจจัย	พลาสติกชีวภาพ	สีตัวทำละลายโดยน้ำ	คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	ผลรวมในแนวนอน
	0.50	**0.08**	**0.42**	
พลาสติกชีวภาพ	0.50	0.51	0.48	**1.49**
สีตัวทำละลายโดยน้ำ	0.08	0.08	0.08	**0.25**
คุณสมบัติบรรจุภัณฑ์	0.44	0.41	0.42	**1.27**

เมื่อได้ผลรวมในแนวนอนในแต่ละแถวแล้ว ก็นำผลรวมนั้นตั้ง แล้วหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวมของปัจจัยในแถวนอนนั้น และนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการพิจารณา ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่า λ_{Max}

$$\lambda_{Max} = \frac{\left(\frac{1.49}{0.50}\right)+\left(\frac{0.25}{0.08}\right)+\left(\frac{1.27}{0.42}\right)}{3}$$

= 3.0011

จากนั้นจะนำค่า λ_{Max} มาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ตามสูตรดังนี้

C.I. = $(\lambda_{Max} - n) / (n - 1)$

โดยที่ n = จำนวนปัจจัย และแทนค่า λ_{Max} = 3.00 จะได้

C.I. = (3.0011 – 3) / (3 – 1)

= 0.00056

โดยปกติ ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่า λ_{Max} จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ถ้าการวิเคราะห์เริ่มไม่มีความสอดคล้องกันค่า λ_{Max} นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ เพื่อที่จะหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่า C.I. ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมตริกซ์จำนวนมาก (64,000 ตาราง) ตามสูตรดังนี้

C.R. = C.I. จากการคำนวณ / C.I.จากการสุ่มตัวอย่าง

ซึ่งค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างเทียบค่าได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.15 ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง

ขนาดของตารางเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า C.I. จากการสุ่ม	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

แทนค่า C.I. จากการคำนวณ = 0.00056 และ C.I. จากการสุ่มตัวอย่าง = 0.52

C.R. = 0.00056 / 0.52

= 0.00107 หรือ 0.11%

สำหรับค่า C.R. นี้ไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย

ถ้าค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวย่อมหมายความว่าการวิเคราะห์ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล จากค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ 0.11% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นแสดงว่าการวิเคราะห์ครั้งนี้มีความสอดคล้องกันของเหตุผลในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.) กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มี 3 ปัจจัยซึ่งสามารถคำนวนน้ำหนักของแต่ละปัจจัยภายใต้กลุ่มปัจจัยได้ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างของการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบ			
ปัจจัย	ออกเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	1.00	1.00	0.33
ลดจำนวนสี	1.00	1.00	0.33
การนำกลับมาใช้ / การเติม	3.00	3.00	1.00
รวม	5.00	5.00	1.67

ตารางที่ 4.16 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เพื่อกำหนดน้ำหนักของปัจจัยแต่ละปัจจัยของกลุ่มตัวอย่างรายหนึ่ง เช่นการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมกับการลดจำนวนสีที่ใช้ หากผู้ตัดสินใจเห็นว่า ปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญเท่ากับ การลดจำนวนสีที่ใช้ (ที่ระดับความสำคัญเท่ากับ 1) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1 แต่ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการลดจำนวนสีที่ใช้ กับ ปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจะมีค่าเป็นส่วนกลับกัน คือมีค่า 1/1 ซึ่งก็คือ 1 นั่นเอง หรืออีกนัยถ้าเห็นว่าปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยด้านการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้หรือเติมได้ในระดับสำคัญกว่าพอประมาณ (ระดับความสำคัญเท่ากับ 3) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1/3 หรือ 0.33 นั่นเอง แต่ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้หรือเติมได้เมื่อเทียบกับปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ตัวเลขที่ได้จะมีค่าเท่ากับส่วนกลับของ 0.33 นั่นก็คือ 3 นั่นเอง ซึ่งแสดงได้ดังตัวอย่างตามตารางข้างต้น จากนั้นนำ

ผลการให้น้ำหนักของปัจจัยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมารวมกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยออกมาจะแสดงได้ตามตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบ			
ปัจจัย	ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	1.00	1.56	0.70
ลดจำนวนสี	0.64	1.00	0.88
การนำกลับมาใช้ / การเติม	1.44	1.14	1.00
รวม	3.08	3.70	2.57

ในลำดับถัดไปจะทำการปรับค่าในตารางเมตริกซ์ เพื่อคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยการนำเอาตัวเลขของผลรวมในแนวตั้งของแต่ละสดมภ์ ไปหารตัวเลขในแต่ละช่องของสดมภ์นั้น เช่น ปัจจัยด้านการเปลี่ยนมาใช้วัสดุชีวภาพมีค่าผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 3.08 ดังนั้นจึงนำค่า 3.08 มาเป็นตัวหารค่าในแต่ละค่าของแถวในแนวตั้งนั้น กล่าวคือจะได้ค่า 1.00/3.08 = 0.32 เป็นต้น เพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งแสดงได้ในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยของกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบ			
ปัจจัย	ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	0.32	0.42	0.27
ลดจำนวนสี	0.21	0.27	0.34
การนำกลับมาใช้ / การเติม	0.47	0.31	0.39

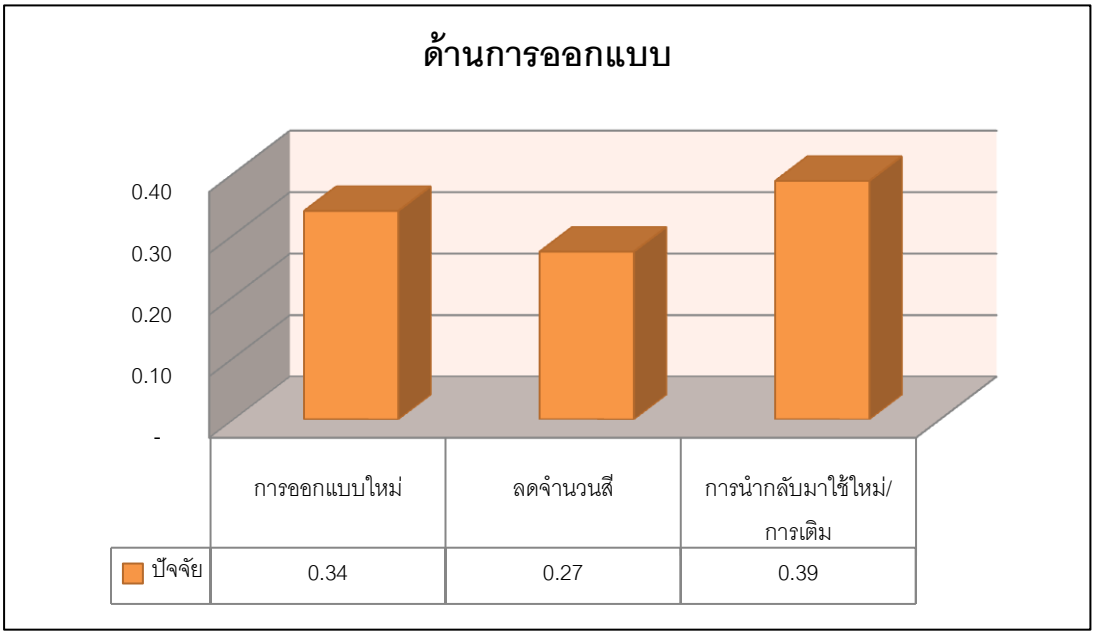
ขั้นตอนสุดท้ายต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดของแต่ละแถวในแนวนอน มาหารด้วยจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวนอนนั้น (ในที่นี้คือ 3) เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มปัจจัย ดังเช่นค่าความสำคัญของกลุ่มปัจจัยต้นทุนในการผลิต จะหาได้จาก [(0.32+0.42+0.27/3] = 0.34 แสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือค่าลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย					
ปัจจัย	ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม	ผลรวม	ความสำคัญ
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	0.32	0.42	0.27	1.02	**0.34**
ลดจำนวนสี	0.21	0.27	0.34	0.82	**0.27**
การนำกลับมาใช้ / การเติม	0.47	0.31	0.39	1.16	**0.39**

ค่าลำดับความสำคัญนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัยต่างๆดังแสดงได้ในภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์



จากแผนภูมิแสดงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมภายในกลุ่มปัจจัยด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จะเห็นว่าปัจจัยด้านการนำแนวความคิดเรื่องการนำเอาบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้หรือว่าออกแบบให้บรรจุภัณฑ์เป็นชนิดที่สามารถเติมได้รับความสนใจมากที่สุดเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันเป็นลักษณะใช้แล้วทิ้งไป ซึ่งก่อให้เกิดขยะซึ่งเป็นมลภาวะ

ทั้งทางพื้นดิน และทางอากาศหากจะต้องทำลายด้วยการเผา ดังนั้นทางกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าถ้าตามครัวเรือนหรือร้านค้าที่มีการใช้ในปริมาณมาก ทางเลือกที่ได้รับความสนใจไม่น้อยนั่นก็คือการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ไม่ว่าจะเป็นการด้วยการเติมหรือการเปลี่ยนคืน ซึ่งปัจจัยทางด้านนี้ทางกลุ่มตัวอย่างยังให้ความเห็นอีกว่าจะอาจจะมีผลกระทบต่อความสะดวกสบายของผู้บริโภคหรือแม้กระทั่งความสะอาดเมื่อนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่เป็นต้น

ในลำดับความสำคัญถัดมาคือเรื่องการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ดังเช่นกลุ่มตัวอย่างได้มีการหยิบยกประเด็นของการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นการลดจำนวนชั้นของบรรจุภัณฑ์ หรือการออกแบบเพื่อลดการใช้พลาสติกสังเคราะห์ให้น้อยลง แล้วใช้วัสดุที่สามารถย่อยสลายง่ายมาทดแทนเช่นกระดาษมาเป็นตัวอย่าง จะเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้บรรจุภัณฑ์น้ำตาลมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น แต่ไม่ว่าจะเป็นการลดจำนวนชั้นของบรรจุภัณฑ์ หรือว่าการออกแบบเพื่อลดปริมาณการใช้พลาสติกสังเคราะห์ก็ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ทางผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์และบริษัทกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลจะต้องคำนึงถึงเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือปรับปรุงการขนส่งให้สอดรับกับการเปลี่ยนแปลงในด้านนี้

และปัจจัยสุดท้ายคือด้านการลดจำนวนหมึกพิมพ์ เท่าที่รู้กันดีว่านอกจากบรรจุภัณฑ์จะมีหน้าที่ในการห้อหุ้มและปกป้องตัวสินค้าแล้ว ยังมีหน้าที่เป็นสื่อโฆษณาตัวเองและเป็นฉลากเพื่อบอกข้อมูลให้กับผู้บริโภคได้อีกด้วย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงให้ความเห็นว่าปัจจัยด้านนี้มีจึงมีความสำคัญน้อยที่สุด เนื่องจากการลดจำนวนสีจะเป็นการลดความดึงดูดต่อผู้บริโภค และการลดจุดที่พิมพ์อาจทำให้ข้อมูลที่จะสื่อถึงผู้บริโภคไม่ครบถ้วน จึงอาจทำให้สินค้าไม่เป็นที่ต้องตาผู้บริโภค ซึ่งอาจทำให้ส่วนแบ่งทางการตลาดลดลงทางกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลจึงไม่ค่อยเห็นด้วยมากนักกับการลดจำนวนสีที่พิมพ์

จากนั้นต้องทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index. C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) เพื่อตรวจสอบการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัยว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ การวิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการก็คือนำเอาผลรวมของลำดับความสำคัญโดยรวมมาคูณกับค่าในตารางค่าเฉลี่ยเมตริกซ์พื้นฐาน (ตารางที่ 4.17) ซึ่งแสดงการหาผลคูณได้ตามตารางที่ 20

ตารางที่ 4.20 การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องกันของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม			
<u>ปัจจัย</u>	ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม
	0.34	0.27	0.39
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	1.00 x(0.34)	1.56 x(0.27)	0.70 x(0.39)
ลดจำนวนสี	0.64 x(0.34)	1.00 x(0.27)	0.88 x(0.39)
การนำกลับมาใช้ / การเติม	1.44 x(0.34)	1.14 x(0.27)	1.00 x(0.39)

ผลการคูณจากตารางที่ 4.20 สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม				
<u>ปัจจัย</u>	ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	ลดจำนวนสี	การนำกลับมาใช้ / การเติม	ผลรวมในแนวนอน
	0.34	**0.27**	**0.39**	
ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม	0.34	0.43	0.27	**1.04**
ลดจำนวนสี	0.22	0.27	0.34	**0.83**
การนำกลับมาใช้ / การเติม	0.49	0.31	0.39	**1.19**

เมื่อได้ผลรวมในแนวนอนในแต่ละแถวแล้ว ก็นำผลรวมนั้นตั้ง แล้วหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวมของปัจจัยในแถวนอนนั้น และนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการพิจารณา ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่า λ_{Max}

$$\lambda_{Max} = \frac{\left(\frac{1.04}{0.34}\right)+\left(\frac{0.83}{0.27}\right)+\left(\frac{1.19}{0.39}\right)}{3}$$

$$= 3.05$$

จากนั้นจะนำค่า λ_{Max} มาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ตามสูตรดังนี้

$$C.I. = (\lambda_{Max} - n) / (n - 1)$$

โดยที่ n = จำนวนปัจจัย และแทนค่า λ_{Max} = 3.00 จะได้

C.I. = (3.05 – 3) / (3 – 1)

= 0.03

โดยปกติ ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่า λ_{Max} จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ถ้าการวิเคราะห์เริ่มไม่มีความสอดคล้องกันค่า λ_{Max} นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ เพื่อที่จะหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่า C.I. ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมตริกซ์จำนวนมาก (64,000 ตาราง) ตามสูตรดังนี้

C.R. = C.I. จากการคำนวณ / C.I.จากการสุ่มตัวอย่าง

ซึ่งค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างเทียบค่าได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง

ขนาดของตารางเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า C.I. จากการสุ่ม	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

แทนค่า C.I. จากการคำนวณ = 0.03 และ C.I. จากการสุ่มตัวอย่าง = 0.52

C.R. = 0.03 / 0.52

= 0.0491 หรือ 4.91%

สำหรับค่า C.R. นี้ไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย

ถ้าค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวย่อมหมายความว่าการวิเคราะห์ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล จากค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ 4.91% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นแสดงว่าการวิเคราะห์ครั้งนี้มีความสอดคล้องกันของเหตุผลในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.) <u>ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร</u> มี 3 ปัจจัยซึ่งสามารถคำนวณน้ำหนักของแต่ละปัจจัยภายใต้กลุ่มปัจจัยได้ดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ตัวอย่างการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร) ลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ			
<u>ปัจจัย</u>	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย
ร่วมมือวิจัย	1.00	1.00	0.20
ข้อตกลงทางการค้า	1.00	1.00	0.20
ลดปริมาณของเสีย	5.00	5.00	1.00
รวม	7.00	7.00	1.40

ตารางที่ 4.23 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ เพื่อกำหนดน้ำหนักของปัจจัยแต่ละปัจจัยของกลุ่มตัวอย่างรายหนึ่ง ดังตัวอย่างเช่นการเปรียบเทียบปัจจัยด้านความร่วมมือในด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์ใหม่กับการใช้ข้อตกลงทางการค้า หากผู้ตัดสินใจเห็นว่า ปัจจัยด้านความร่วมมือในด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์ใหม่มีความสำคัญเท่ากับ การใช้ข้อตกลงทางการค้า (ที่ระดับความสำคัญเท่ากับ 1) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1 แต่ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการใช้ข้อตกลงทางการค้า กับ ปัจจัยด้านความร่วมมือในด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์จะมีค่าเป็นส่วนกลับกัน คือมีค่า 1/1 ซึ่งก็คือ 1 นั่นเอง หรืออีกนัยถ้าเห็นว่าปัจจัยด้านความร่วมมือในด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์ใหม่มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยด้านการลดปริมาณของเสียระหว่างการผลิตในระดับสำคัญกว่ามาก (ระดับความสำคัญเท่ากับ 5) จะลงตัวเลขแทนระดับความสำคัญเท่ากับ 1/5 หรือ 0.20 นั่นเอง แต่ในขณะที่ช่องการเปรียบเทียบปัจจัยด้านการลดปริมาณของเสียระหว่างการผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยด้านความร่วมมือในด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์ใหม่ ตัวเลขที่ได้จะมีค่าเท่ากับส่วนกลับของ 0.20 นั่นก็คือ 5 นั่นเอง ซึ่งแสดงได้ดังตัวอย่างตามตารางข้างต้น จากนั้นนำผลการให้น้ำหนักของปัจจัยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมารวมกันแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยออกมาจะแสดงได้ตามตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ผลการกำหนดน้ำหนักของปัจจัย (ภายใต้กลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร) เมื่อเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง 20 รายลงในตารางเมตริกซ์พื้นฐาน

การกำหนดน้ำหนักของกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ			
ปัจจัย	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย
ร่วมมือวิจัย	1.00	0.57	0.63
ข้อตกลงทางการค้า	1.75	1.00	1.58
ลดปริมาณของเสีย	1.58	0.63	1.00
รวม	4.33	2.21	3.21

ในลำดับถัดไปจะทำการปรับค่าในตารางเมตริกซ์ เพื่อคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยการนำเอาตัวเลขของผลรวมในแนวตั้งของแต่ละสดมภ์ ไปหารตัวเลขในแต่ละช่องของสดมภ์นั้น เช่น ปัจจัยด้านการเปลี่ยนมาใช้วัสดุชีวภาพมีค่าผลรวมในแนวตั้งเท่ากับ 4.33 ดังนั้นจึงนำค่า 4.33 มาเป็นตัวหารค่าในแต่ละค่าของแถวในแนวตั้งนั้น กล่าวคือจะได้ค่า 1.00/4.33 = 0.23 เป็นต้น เพื่อให้ได้ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นนัยสำคัญที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่างๆ ซึ่งแสดงได้ในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 เมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยเพื่อใช้หาลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ยของกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือ			
ปัจจัย	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย
ร่วมมือวิจัย	0.23	0.26	0.20
ข้อตกลงทางการค้า	0.40	0.45	0.49
ลดปริมาณของเสีย	0.36	0.29	0.31

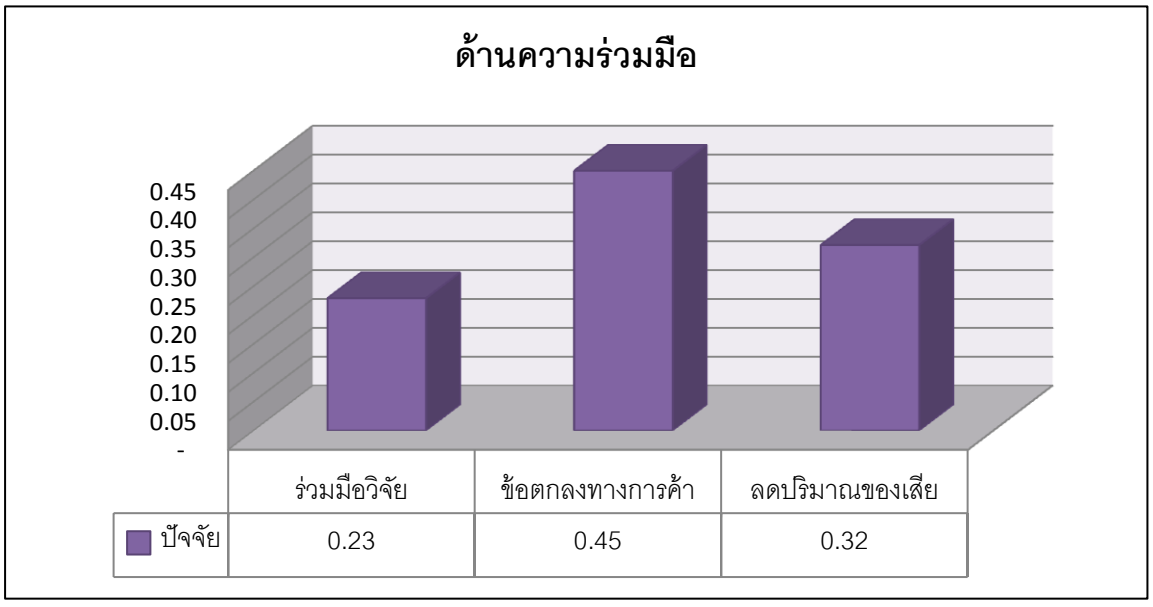
ขั้นตอนสุดท้ายต้องทำการหาค่าเฉลี่ยของตัวเลขในแถวนอนแต่ละแถว โดยนำเอาผลรวมของตัวเลขทั้งหมดของแต่ละแถวในแนวนอน มาหารด้วยจำนวนตัวเลขในแต่ละแถวนอนนั้น (ในที่นี้คือ 3) เพื่อหาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ดังเช่นค่าความสำคัญของปัจจัยด้านความร่วมมือ จะหาได้จาก [(0.23+0.26+0.20)/3] = 0.23 แสดงดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถวนอนหรือค่าลำดับความสำคัญ

ตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย					
ปัจจัย	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย	ผลรวม	ความสำคัญ
ร่วมมือวิจัย	0.23	0.26	0.20	0.69	**0.23**
ข้อตกลงทางการค้า	0.40	0.45	0.49	1.35	**0.45**
ลดปริมาณของเสีย	0.36	0.29	0.31	0.96	**0.32**

ค่าลำดับความสำคัญนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละปัจจัยต่างๆดังแสดงได้ในภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแท่งแสดงระดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆในกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร



จากแผนภูมิแสดงลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินทางเลือกสำหรับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมภายในกลุ่มปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างองค์กร จะเห็นว่าปัจจัยที่มีความสำคัญถึงร้อยละ 45 คือการมีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มาตรการการแบ่งความรับผิดชอบมาตรการตามแนวคิดการขยายความรับผิดชอบของผู้ก่อให้เกิดของเสีย จากข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่าเมื่อมีการทำข้อตกลงต่างๆระหว่างองค์กรจะกระตุ้นให้องค์กรเกิดแรงจูงใจในการนำ

แนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ กอรปกับเมื่อความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรมีความใกล้ชิดกันและมั่งคง ไม่ว่าจะเป็นความร่วมมือเพื่อออกแบบและผลิตบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ หรือการลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต เช่นการใช้กลยุทธิ์ความร่วมมือเพื่อพยากรณ์คำสั่งซื้อ และลดของเสียระหว่างการเปลี่ยนไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่างประเภทก็จะตามมาง่ายขึ้น

ความสำคัญรองลงมานั่นก็คือการลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต โดยการใช้ กลยุทธิ์ความร่วมมือเพื่อพยากรณ์คำสั่งซื้อ และลดของเสียระหว่างการเปลี่ยนไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่างประเภท การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านคำสั่งซื้อจากลูกค้าจะทำให้การวางแผนการผลิตราบรื่นขึ้นอีกทั้งยังสามารถลดของเสียระหว่างการผลิตหรือแม้กระทั่งการผลิตเพื่อกักเก็บสินค้าไว้ในคลังเพื่อรอการส่งมอบ ซึ่งปัจจัยนี้เองจึงทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเนื่องจากสามารถช่วยลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาด นอกจากนี้แล้วการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านคำสั่งซื้อจากลูกค้ายังสามารถช่วยลดปริมาณของเสียระหว่างการเปลี่ยนไลน์การผลิต (ช่วง Start up เครื่องจักรใหม่ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ต่างชนิดกัน) ได้อีกทางหนึ่งด้วย

และความสำคัญลำดับสุดท้ายที่ร้อยละ 23 คือปัจจัยด้านความร่วมมือด้านการวิจัยเพื่อหาแนวทางปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการลดการใช้บรรจุภัณฑ์ภัณฑ์ที่ Over-Packaging หรือลดปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการ handling ระหว่างการขนส่งตั้งแต่ผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ซึ่งความร่วมมือนี้อาจทำให้สามารถลดจำนวนชั้นของการบรรจุหรือบรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นได้ ซึ่งทุกฝ่ายอาจจะต้องมีการประชุมร่วมกันว่าบรรจุภัณฑ์ชั้นใดที่สามารถลดหรือเลิกใช้ได้

จากนั้นทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index. C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) เพื่อตรวจสอบการวิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัย การวิเคราะห์ความสอดคล้องวิธีการก็คือนำเอาผลรวมของลำดับความสำคัญโดยรวมมาคูณกับค่าในตารางค่าเฉลี่ยเมตริกซ์พื้นฐาน (ตารางที่ 4.24) ซึ่งสามารถแสดงการคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 20 รายได้ตามตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 การหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลคูณเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม			
ปัจจัย	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย
	0.23	0.45	0.32
ร่วมมือวิจัย	1.00x(0.23)	0.57 x(0.45)	0.63 x(0.32)
ข้อตกลงทางการค้า	1.75 x(0.23)	1.00 x(0.45)	1.58 x(0.32)
ลดปริมาณของเสีย	1.58 x(0.23)	0.63 x(0.45)	1.00 x(0.32)

ผลการคูณจากตารางที่ 4.27 สามารถแสดงได้ตามตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 การหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางแสดงการหาผลรวมเพื่อหาความสอดคล้องของผู้ตอบแบบสอบถาม				
ปัจจัย	ร่วมมือวิจัย	ข้อตกลงทางการค้า	ลดปริมาณของเสีย	ผลรวมในแนวนอน
	0.23	**0.45**	**0.32**	
ร่วมมือวิจัย	0.23	0.26	0.20	**0.69**
ข้อตกลงทางการค้า	0.40	0.45	0.51	**1.36**
ลดปริมาณของเสีย	0.36	0.29	0.32	**0.97**

เมื่อได้ผลรวมในแนวนอนในแต่ละแถวแล้ว ก็นำผลรวมนั้นตั้ง แล้วหารด้วยลำดับความสำคัญโดยรวมของปัจจัยในแถวนอนนั้น และนำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการพิจารณา ผลลัพธ์ที่ได้นี้เรียกว่า λ_{Max}

$$\lambda_{Max} = \frac{\left(\frac{0.69}{0.23}\right)+\left(\frac{1.36}{0.45}\right)+\left(\frac{0.97}{0.32}\right)}{3}$$

$$= 3.01$$

จากนั้นจะนำค่า λ_{Max} มาใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ตามสูตรดังนี้

$$C.I. = (\lambda_{Max} - n) / (n - 1)$$

โดยที่ n = จำนวนปัจจัย และแทนค่า λ_{Max} = 3.00 จะได้

C.I. = (3.01 – 3) / (3 – 1)

= 0.01

โดยปกติ ถ้าตารางเมตริกซ์มีความสอดคล้องกันของเหตุผลสมบูรณ์ ค่า λ_{Max} จะเท่ากับจำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบพอดี ถ้าการวิเคราะห์เริ่มไม่มีความสอดคล้องกันค่า λ_{Max} นี้จะมีค่าสูงกว่าจำนวนปัจจัยที่นำมาเปรียบเทียบ เพื่อที่จะหาอัตราส่วนความสอดคล้อง (C.R.) ต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาเทียบกับค่า C.I. ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างของตารางเมตริกซ์จำนวนมาก (64,000 ตาราง) ตามสูตรดังนี้

C.R. = C.I. จากการคำนวณ / C.I.จากการสุ่มตัวอย่าง

ซึ่งค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างเทียบค่าได้จากตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.29 ค่า C.I. จากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 64,000 ตาราง

ขนาดของตารางเมตริกซ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่า C.I. จากการสุ่ม	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

แทนค่า C.I. จากการคำนวณ = 0.01 และ C.I. จากการสุ่มตัวอย่าง = 0.52

C.R. = 0.01 / 0.52

= 0.0133 หรือ 1.33%

สำหรับค่า C.R. นี้ไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวิเคราะห์ของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9% สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัย

ถ้าค่า C.R. เกินกว่ามาตรฐานดังกล่าวย่อมหมายความว่าการวิเคราะห์ไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล จากค่า C.R. ที่คำนวณได้คือ 1.33% ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นแสดงว่าการวิเคราะห์ครั้งนี้มีความสอดคล้องกันของเหตุผลในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.1.7 ประเมินทางเลือกสำหรับความเป็นไปได้ของการนำปัจจัยต่างๆมาใช้ในการตัดสินใจ

1.) กำหนดน้ำหนักของปัจจัยภายในแต่ละกลุ่มปัจจัย

จากแบบสอบถามส่วนที่ 3.3 สามารถสรุปน้ำหนักของปัจจัย จากความเป็นไปได้จากข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 น้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยต่างๆ จากค่าความเป็นไปได้

ข้อที่	ปัจจัย	ทางเลือก	
		เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
1	ราคาวัตถุดิบในการผลิตลดลง	0.79	0.21
2	ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการผลิต	0.34	0.66
3	นำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	0.49	0.52
4	ใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์	0.38	0.62
5	คุณสมบัติที่เปลี่ยนไปของบรรจุภัณฑ์หลังจากที่ได้	0.72	0.29
6	พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม	0.53	0.47
7	สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์	0.37	0.64
8	การออกแบบให้สามารถ Reused / Refilled ได้	0.59	0.41
9	การวิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	0.51	0.50
10	มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม	0.49	0.52
11	ลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต	0.52	0.48

ตัวอย่างเช่น ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกความเป็นไปได้ของปัจจัยด้านการนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ระดับร้อยละ 60 หมายความว่าการให้น้ำหนักของทางเลือกในกรณีที่มีความเป็นไปได้อยู่ที่ร้อยละ 60 ในทางตรงกันข้ามจะให้น้ำหนักของทางเลือกในกรณีที่เป็นไปไม่ได้อยู่ที่ร้อยละ 40

4.1.8 การคำนวนหาความเป็นไปได้ในการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เมื่อได้ลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยดังที่ได้แสดงไปข้างต้นสรุปได้ดังตารางที่ 4.31 ดังนี้

ตารางที่ 4.31 สรุปลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยภายใต้กลุ่ม

กลุ่มปัจจัย / ปัจจัย	ด้านต้นทุนการผลิต
	0.636
- ราคาวัตถุดิบในการผลิต(Raw Materials)ที่ลดลง	0.78
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต	0.22
	ด้านวัตถุดิบทางการผลิต
	0.219
- มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	0.50
- มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์	0.08
- คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์หลังจากที่ได้แปรรูปมาจากวัตถุดิบ	0.42
	ด้านการออกแบบ
	0.08
- พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)	0.34
- สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์	0.27
- การออกแบบคำนึงถึงความสามารถในการ Reused / Refilled	0.39
	ด้านความร่วมมือ
	0.065
- วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	0.23
- มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม	0.45
- ลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต	0.32

จากนั้นให้นำลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยมาคูณกับลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย เพื่อปรับค่าระดับความสำคัญทั้งหมดให้รวมกันเท่าได้เท่ากับ 100% ผลตามตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ผลคูณของลำดับความสำคัญของปัจจัยกับลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัย

ปัจจัย	กลุ่มปัจจัย ด้านต้นทุนการผลิต
ราคาวัตถุดิบในการผลิต(Raw Materials)ที่ลดลง	0.49608
ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต	0.13992
	กลุ่มปัจจัย ด้านวัตถุดิบทางการผลิต
มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	0.10950
มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์	0.01752
คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์หลังจากที่ได้แปรรูปมาจากวัตถุดิบ	0.09198
	กลุ่มปัจจัย ด้านการออกแบบ
พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)	0.02754
สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์	0.02187
การออกแบบคำนึงถึงความสามารถในการ Reused / Refilled	0.03159
	กลุ่มปัจจัย ด้านความร่วมมือ
วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	0.01495
มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม	0.02925
ลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต	0.02080

ลำดับถัดไปทำการจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ปัจจัยต่างๆ จากตารางที่ 4.30 มาอยู่ในแนวตั้งภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญจากตารางที่ 4.32 ดังแสดงในตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 การจัดกลุ่มของลำดับความสำคัญของทางเลือกภายใต้ผลคูณของลำดับความสำคัญของกลุ่มปัจจัยและปัจจัยต่างๆ

	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
	0.49608	0.13992	0.1095	0.01752	0.09198	0.02754	0.02187	0.03159	0.01495	0.02925	0.0208
เป็นไปได้	0.79	0.34	0.49	0.38	0.72	0.53	0.37	0.59	0.51	0.49	0.52
ไม่มีความเป็นไปได้	0.21	0.66	0.52	0.62	0.29	0.47	0.64	0.41	0.5	0.52	0.48

เมื่อ A1 = ราคาวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง

A2 = ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต

B1 = มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์

B2 = มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์เพื่อลดปริมาณสารระเหย

B3 = ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์

C1 = พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)

C2 = สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์

C3 = การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้

D1 = มีการวิจัยและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน

D2 = มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

D3 = ร่วมหาแนวทางลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต

จากตารางที่ 4.33 นำลำดับความสำคัญของทางเลือก(ความเป็นไปได้ของปัจจัยต่างๆ) มาคูณด้วยผลคูณของลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแนวตั้งจากนั้นทำการหาผลรวมในแนวนอนผลลัพธ์ที่ได้คือลำดับความสำคัญรวมที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ที่จะแสดงได้ในตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 ลำดับความลำคัญรวมของแต่ละทางเลือก

	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	ผลรวม
เป็นไปได้	0.3919	0.0476	0.05366	0.00666	0.06623	0.0146	0.00809	0.01864	0.00762	0.01433	0.01082	0.64
ไม่มีความเป็นไปได้	0.10418	0.0924	0.05694	0.01086	0.02667	0.01294	0.014	0.01295	0.00748	0.01521	0.00998	0.36

จากตารางที่ 4.34 จะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะมีการนำปัจจัยด้านต่างๆไปปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ถึง 0.64 หรือ ร้อยละ64 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยสามารถเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยได้ดังนี้

1. ราคาวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง
2. ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์
3. มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
4. ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต
5. การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้
6. พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)
7. มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม
8. ร่วมหาแนวทางการลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต
9. สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์
10. วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน
11. มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์

4.2 การหาปัจจัยขององค์กรที่เป็นแรงผลักดันให้มีการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาล

จากข้อมูลที่ทางผู้วิจัยได้จากแบบสอบถามส่วนที่ 2 สามารถแบ่งค่าประเมินเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นมาตรวัดแบบ Likert Scale การแปรผลคะแนน ผู้วิจัยกำหนดวิธีแปรผลคะแนนโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้อันตรภาคชั้นแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

1.00 - 1.80 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันในระดับน้อยที่สุด ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.81 – 2.60 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันในระดับน้อย ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.61 – 3.40 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับปานกลาง ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.41 - 4.20 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมาก ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.21 – 5.00 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมากที่สุด ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

พบว่าเมื่อหาค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ T-Test (Mean Square) จากข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าสามารถจัดกลุ่มระดับแรงผลักดัน 3 กลุ่มคือ

1.) <u>แรงผลักดันระดับมากที่สุด</u> ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- องค์กรมีความต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อประชาคม

2.) <u>แรงผลักดันระดับมาก</u> ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- คู่ค้าดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain จึงส่งผลให้องค์กรปรับตัวตาม
- ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น
- องค์กรมีนโยบายให้เป็นองค์กรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- นโยบายสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานภาครัฐ
- กฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ

3.) <u>แรงผลักดันระดับปานกลาง</u> ที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- การดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน
- นโยบาย สร้างความสัมพันธ์กับประเทศคู่ค้า เพื่อลดปัญหาด้านการกีดกันทางการค้า
- โครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล
- องค์กรมีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001
- บุคลากรในองค์กรมีศักยภาพในการเรียนรู้และการปรับตัวเพื่อเข้าสู่การบริหารจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม
- องค์กรมีเทคโนโลยีเพื่อรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงวัสดุ บรรจุภัณฑ์
- การเรียกร้องจากสังคม สื่อ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจ

นอกจากการหาค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามส่วนที่ 2 แล้ว ยังพบว่าชนิดของตัวแปร (ทุนจดทะเบียน ขนาดองค์กรและปัจจัยต่างๆ จากแบบสอบถามทั้งส่วนที่ 1 และ 2) เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มประเภทตัวแปรสเกลอันดับ (Ordinal) ทั้งสองตัว ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว เพื่อหาระดับความสอดคล้องและทิศทางเทียบกับปัจจัยด้านต่างๆ เมื่อทุนจดทะเบียนและขนาดขององค์กรเปลี่ยนไป โดยจะใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (The Chi-Square Test) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรสองตัว โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงตามตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่มสองตัว

ความสัมพันธ์	Pearson Chi-Square Test		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-slided)
ทุนจดทะเบียน – INT1	10.350	8	.241
ทุนจดทะเบียน – INT2	22.838	16	.118
ทุนจดทะเบียน – INT3	14.111	12	.294
ทุนจดทะเบียน – INT4	4.733	8	.786
ทุนจดทะเบียน – INT5	2.533	4	.639
ทุนจดทะเบียน – EXT1	8.407	8	.395
ทุนจดทะเบียน – EXT2	**28.566**	**16**	**.027**
ทุนจดทะเบียน – EXT3	11.778	12	.464
ทุนจดทะเบียน – EXT4	9.008	12	.702
ทุนจดทะเบียน – EXT5	**22.067**	**12**	**.037**
ทุนจดทะเบียน – EXT6	13.500	12	.334
ทุนจดทะเบียน – EXT7	18.256	12	.108
ทุนจดทะเบียน – EXT8	6.683	8	.571
ขนาดขององค์กร – INT1	4.667	4	.323
ขนาดขององค์กร – INT2	**23.544**	**8**	**.003**
ขนาดขององค์กร – INT3	3.762	6	.709
ขนาดขององค์กร – INT4	3.251	4	.517
ขนาดขององค์กร – INT5	1.111	2	.574
ขนาดขององค์กร – EXT1	1.840	4	.765

ขนาดขององค์กร – EXT2	23.623	8	.003
ขนาดขององค์กร – EXT3	5.617	6	.467
ขนาดขององค์กร – EXT4	7.114	6	.310
ขนาดขององค์กร – EXT5	7.387	6	.287
ขนาดขององค์กร – EXT6	4.156	6	.656
ขนาดขององค์กร – EXT7	8.474	6	.205
ขนาดขององค์กร – EXT8	4.356	4	.360

โดยที่

ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในองค์กร

INT 1 = องค์กรมีนโยบายให้เป็นองค์กรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

INT 2 = องค์กรมีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001

INT 3 = บุคลากรในองค์กรมีศักยภาพในการเรียนรู้และการปรับตัวเพื่อเข้าสู่การบริหารจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม

INT 4 = องค์กรมีเทคโนโลยีเพื่อรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงวัสดุ บรรจุภัณฑ์

INT 5 = องค์กรต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันที่เกิดจากภายนอกองค์กร

EXT 1 = การดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน

EXT 2 = โครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล

EXT 3 = นโยบาย สร้างความสัมพันธ์กับประเทศคู่ค้า เพื่อลดปัญหาด้านการกีดกันทางการค้า

EXT 4 = นโยบายสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานภาครัฐ

EXT 5 = กฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ

EXT 6 = ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

EXT 7 = คู่ค้าดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain จึงส่งผลให้องค์กรปรับตัวตาม

EXT8 = การเรียกร้องจากสังคม สื่อ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจ

จากตารางที่ 4.35 พบว่าความสัมพันธ์ที่มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด = 0.05 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน และในทางกลับกัน ถ้าความสัมพันธ์ที่มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด = 0.05 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีมีความสัมพันธ์กัน

ซึ่งการทดสอบ Pearson Chi-Square จะสรุปได้เพียงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เท่านั้นแต่ไม่สามารถระบุขนาด และทิศทางของความสัมพันธ์ได้ ดังนั้นถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน จะต้องใช้ค่าสถิติเพิ่มเติมที่เรียกว่า Gamma เพื่อใช้วัดทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่สามารถระบุขนาดของความสัมพันธ์ได้ โดยค่าสถิตินี้มีค่าตั้งแต่ +1 ถึง -1 ซึ่งถ้าเป็นเครื่องหมายลบ จะหมายถึงตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกันและในทางกลับกัน ถ้าเป็นเครื่องหมายบวก จะหมายถึงตัวแปรทั้งสองตัวนั้นสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ค่าสถิติดังกล่าวจะแสดงถึงระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ (ค่าที่ใกล้ 1 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และค่าที่อยู่ใกล้ 0 จะหมายถึงมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยที่สุด) ซึ่งผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า

1.) ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนขององค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันจากภายนอกองค์กรในเรื่องโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.027 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.214 นั่นหมายความว่าทุนจดทะเบียนขององค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันจากภายนอกองค์กรในเรื่องโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับน้อย ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็จะเพิ่มขึ้นในระดับน้อย

2.) ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนขององค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันจากภายนอกองค์กรในเรื่องกฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.037 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.484 นั่นหมายความว่าทุนจดทะเบียนขององค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันจากภายนอกองค์กรในเรื่องกฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับปานกลาง ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง

3.) ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดขององค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในองค์กรในองค์กรที่มีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001 มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.538 นั่นหมายความว่าขนาดองค์กรและปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในองค์กรในองค์กรที่มีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001 มี

ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อขนาดขององค์กรเพิ่มขึ้น แรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

4.) ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดขององค์กรและปัจจัยภายนอกองค์กรในเรื่องโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.534 นั่นหมายความว่าขนาดองค์กรและปัจจัยผลักดันภายนอกองค์กรในเรื่องโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อขนาดขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

4.3 การวิเคราะห์หาปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากข้อมูลที่ทางผู้วิจัยได้จากแบบสอบถาม สามารถแบ่งค่าประเมินเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นมาตรวัดแบบ Likert Scale การแปรผลคะแนน ผู้วิจัยกำหนดวิธีแปรผลคะแนนโดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้อันตรภาคชั้นแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

1.00 - 1.80 ไม่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.81 - 2.60 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนน้อยจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.61 - 3.40 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนปานกลางจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.41 - 4.20 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนมากจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.21 - 5.00 มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนมากที่สุดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามหาค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ T-Test (Mean Square) พบว่าสามารถจัดกลุ่มระดับความต้องการได้ 3 กลุ่มคือ

1.) <u>ความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับมากที่สุด</u> จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปสู่การปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

- สนับสนุนงานวิจัย เพื่อสนับสนุนการนำวัตถุดิบทางการเกษตร ที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

2.) <u>ความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับมาก</u> จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปสู่การปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

- สนับสนุนด้านทุน เพื่อให้ผู้ขายพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
- สนับสนุนด้านการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
- บทลงโทษสำหรับผู้ผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาขยะ ที่ย่อยสลายยาก

3.) <u>ความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในระดับปานกลาง</u> จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปสู่การปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

- สนับสนุนให้ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบคุณภาพเช่น ISO 14001, ISO 9000, GMP และ HACCP
- ให้ความสำคัญกับ Carbon Credit
- สนับสนุนมาตรการการลดภาษีส่งออก สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- การกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ

นอกจากการหาค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามส่วนที่ 4 แล้ว ยังพบว่าชนิดของตัวแปร (ทุนจดทะเบียน ขนาดองค์กรและปัจจัยต่างๆ จากแบบสอบถามทั้งส่วนที่ 1 และ 4) เป็นตัวแปรเชิงกลุ่มประเภทตัวแปรสเกลอันดับ (Ordinal) ทั้งสองตัว ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว เพื่อหาระดับความสอดคล้องและทิศทางเทียบกับปัจจัยด้านต่างๆ เมื่อทุนจดทะเบียนและขนาดขององค์กรเปลี่ยนไป โดยจะใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (The Chi-Square Test) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระกันของตัวแปรสองตัว โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงตามตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่มสองตัว

ความสัมพันธ์	Pearson Chi-Square Test		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-slided)
ทุนจดทะเบียน – SUPPT1	7.762	8	.457
ทุนจดทะเบียน – SUPPT2	25.567	16	.078
ทุนจดทะเบียน – SUPPT3	14.039	12	.298
ทุนจดทะเบียน – SUPPT4	10.619	8	.224
ทุนจดทะเบียน – SUPPT5	2.761	4	.599
ทุนจดทะเบียน – PUNISH1	9.111	8	.333
ทุนจดทะเบียน – PUNISH2	**35.200**	**16**	**.004**
ทุนจดทะเบียน – PUNISH3	**22.889**	**12**	**.029**
ขนาดขององค์กร – SUPPT1	4.063	4	.397
ขนาดขององค์กร – SUPPT2	7.683	8	.465
ขนาดขององค์กร – SUPPT3	4.869	6	.561
ขนาดขององค์กร – SUPPT4	5.836	4	.212
ขนาดขององค์กร – SUPPT5	1.818	2	.403
ขนาดขององค์กร – PUNISH1	4.713	4	.318
ขนาดขององค์กร – PUNISH2	7.467	8	.487
ขนาดขององค์กร – PUNISH3	7.037	6	.317

โดยที่

<u>ด้านมาตรการสนับสนุน</u>

SUPPT1 = สนับสนุนด้านการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

SUPPT2 = สนับสนุนมาตรการการลดภาษีส่งออก สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

SUPPT3 = สนับสนุนให้ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบคุณภาพเช่น ISO 14001, ISO 9000, GMP, HACCP

SUPPT4 = สนับสนุนด้านทุน เพื่อให้ผู้ขายพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

SUPPT5 = สนับสนุนงานวิจัย เพื่อสนับสนุนการนำวัตถุดิบทางการเกษตร ที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ด้านภาครัฐกำหนดบทลงโทษ

PUNISH1 = บทลงโทษสำหรับผู้ผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาขยะ ที่ย่อยสลายยาก

PUNISH2 = การกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ

PUNISH3 = ให้ความสำคัญกับ Carbon Credit

จากตารางที่ 4.36 พบว่าความสัมพันธ์ที่มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด = 0.05 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน ในทางกลับกันถ้าความสัมพันธ์ที่มีค่า Asymp. Sig. (2-tailed) มากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด = 0.05 หมายความว่าตัวแปรทั้งสองไม่มีมีความสัมพันธ์กัน

ซึ่งการทดสอบ Pearson Chi-Square จะสรุปได้เพียงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เท่านั้น แต่ไม่สามารถระบุขนาด และทิศทางของความสัมพันธ์ได้ ดังนั้นถ้าตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน จะต้องใช้ค่าสถิติเพิ่มเติมที่เรียกว่า Gamma เพื่อใช้วัดทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่สามารถระบุขนาดของความสัมพันธ์ได้ โดยค่าสถิตินี้มีค่าตั้งแต่ +1 ถึง -1 ซึ่งถ้าเป็นเครื่องหมายลบ จะหมายถึงตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามกันและในทางกลับกัน ถ้าเป็นเครื่องหมายบวก จะหมายถึงตัวแปรทั้งสองตัวนั้นสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน นอกจากนี้ค่าสถิติดังกล่าวจะแสดงถึงระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ (ค่าที่ใกล้ 1 หมายถึงมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และค่าที่อยู่ใกล้ 0 จะหมายถึงมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยที่สุด) ซึ่งผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า

1.) ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนขององค์กรและการกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.004 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.673 นั่นหมายความว่าทุนจดทะเบียนขององค์กรและการกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

2.) ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนขององค์กรและการให้ความสำคัญกับ Carbon Credit มีค่า Pearson Chi-Square Test มีค่า 0.029 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และค่า Gamma มีค่า +0.761 นั่นหมายความว่าทุนจดทะเบียนขององค์กรและการให้ความสัมคัญกับ Carbon Credit มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประเด็นคือ 1) ต้องการศึกษาปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้องค์กรนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัม ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ โดยการนำเครื่องมือทางสถิติเช่น Pearson Chi-Square Test และ T- Test (Mean Square) มาใช้ 2) ศึกษาถึงกลุ่มปัจจัยและปัจจัยที่มีความเป็นไปได้ต่อแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process) เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถใช้ตัดสินใจในกรณีที่มีเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจเกี่ยวข้องหลายประเด็น และ 3) ต้องการทราบถึงปัจจัยสนับสนุนและความต้องการอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ส่งผลต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยนำเครื่องมือทางสถิติเช่น Pearson Chi-Square Test และ T-Test(Mean Square) มาใช้เช่นกัน ซึ่งขั้นตอนการสำรวจและเก็บข้อมูลจะอาศัยแบบสอบถามเป็นเครื่องมือ และข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์และสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างด้านปัจจัยภายในและภายนอกขององค์กรที่เป็นแรงผลักดัน ต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

จากผลจากการหาค่าเฉลี่ยของผู้ที่ตอบแบบสอบถามสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ระดับของแรงผลักดันจากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับของแรงผลักดัน	**แรงผลักดัน**
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมากที่สุด	• องค์กรต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมาก	• คู่ค้าดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain จึงส่งผลให้องค์กรปรับตัวตาม

ระดับของแรงผลักดัน	แรงผลักดัน
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมาก (ต่อ)	• ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น • องค์กรมีนโยบายให้เป็นองค์กรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม • นโยบายสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานภาครัฐ • กฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับปานกลาง	• การดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน • นโยบาย สร้างความสัมพันธ์กับประเทศคู่ค้า เพื่อลดปัญหาด้านการกีดกันทางการค้า • โครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล • องค์กรมีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001 • บุคลากรในองค์กรมีศักยภาพในการเรียนรู้และการปรับตัวเพื่อเข้าสู่การบริหารจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม • องค์กรมีเทคโนโลยีเพื่อรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงวัสดุบรรจุภัณฑ์ • การเรียกร้องจากสังคม สื่อ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจ

5.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนและขนาดของบริษัทที่มีต่อปัจจัยผลักดันทั้งภายนอกและภายใน

จากผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามโดยใช้เครื่องมือทางสถิติสามารถแสดงผลได้ดังนี้

1. ทุนจดทะเบียนขององค์กรและโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาลมีความสัมพันธ์ในลักษณะเป็นทิศทางเดียวกันในระดับน้อย

ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็จะเพิ่มขึ้นในระดับน้อย ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของแรงผลักดันนี้จะส่งผลกับบริษัทที่มีขนาดใหญ่มากกว่า

2. ทุนจดทะเบียนขององค์กรและปัจจัยเรื่องกฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับปานกลาง ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง

3. ขนาดองค์กรและเป้าหมายขององค์กรที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อขนาดขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

4. ขนาดองค์กรและปัจจัยในเรื่องโครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อขนาดขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมาก

5. นอกนั้นไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จากข้อ 5.1.1 พบว่าเมื่อเรียงลำดับของระดับแรงผลักดันที่มีผลต่อการปรับตัวของอุตสาหกรรมน้ำตาลสู่การนำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้จากมากไปน้อย 3 อันดับแรกคือ 1) องค์กรมีความต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดี 2) ผลที่เกิดจากการที่คู่ค้าดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain ส่งผลให้องค์กรต้องปรับตัวตาม และ3) ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ซึ่งลำดับถัดไปแสดงตามตารางที่ 5.1

แต่เมื่อวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ควบคู่กับทุนจดทะเบียน และขนาดขององค์กรพบว่ามีเพียงไม่กี่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขนาดและทุนจดทะเบียนขององค์กรนั่นก็คือ 1) องค์กรตระหนักถึงโครงการมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดจากภาครัฐ และ 2) กฎ ระเบียบ ข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อมจากต่างประเทศ เนื่องจากองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ทุนจดทะเบียนสูงย่อมเกิดการแข่งขันทางการตลาดในระดับที่กว้างขึ้น ดังนั้นถ้ามีกฎ ระเบียบและข้อบังคับจากต่างประเทศหรือหน่วยงานของรัฐ องค์กรดังกล่าวจะต้องปรับตัวเพื่อสร้างความแตกต่าง และเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน ดังนั้นแรงผลักดันที่กล่าวมานี้จึงอยู่ในระดับที่สูงกว่าองค์กรที่มีขนาดเล็ก และ 3) องค์กรที่ต้องการการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมทั่วทั้งองค์กรจะต้องมีระบบมาตรฐานเพื่อที่จะเป็นกรอบ และแนวทางการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นขนาดขององค์กรจึงมีความเกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่จะมุ่งสู่การรับรองมาตรฐานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในระดับมากตามผลการวิจัยที่ได้แสดงมา

5.1.3 ความเป็นไปได้ที่จะมีการนำปัจจัยด้านต่างๆไปปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลขนาดบรรจุ 1 กิโลกรัมให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ถึง 0.64 หรือ ร้อยละ64 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยสามารถเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยได้ดังนี้

1. ราคาวัตถุดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง
2. ให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์
3. มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
4. ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต
5. การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการนำกลับมาใช้ (Reused) และ สามารถเติม(Refilled) ได้
6. พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)
7. มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม
8. ร่วมหาแนวทางการลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต
9. สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์
10. วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน
11. มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์

5.1.4 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างด้านปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากผลจากการหาค่าเฉลี่ยของผู้ที่ตอบแบบสอบถามสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ระดับของปัจจัยสนับสนุนและความต้องการที่มีต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับของแรงผลักดัน	ปัจจัยสนับสนุนและความต้องการจากภาครัฐ
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมากที่สุด	• สนับสนุนงานวิจัย เพื่อการนำวัตถุดิบทางการเกษตร ที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับมาก	• สนับสนุนด้านทุน เพื่อให้ผู้ขายพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม • สนับสนุนด้านการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม • บทลงโทษสำหรับผู้ผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาขยะ ที่ย่อยสลายยาก
ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันระดับปานกลาง	• สนับสนุนให้ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบคุณภาพเช่น ISO 14001, ISO 9000, GMP, HACCP • ให้ความสำคัญกับ Carbon Credit • สนับสนุนมาตรการการลดภาษีส่งออก สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม • การกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ

5.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างทุนจดทะเบียนและขนาดของบริษัท ที่มีต่อปัจจัยที่สนับสนุนให้มีการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามโดยใช้เครื่องมือทางสถิติสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ทุนจดทะเบียนขององค์กรและการกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

2. ทุนจดทะเบียนขององค์กรและการให้ความสำคัญกับ Carbon Credit มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันในระดับมาก ซึ่งหมายความว่าเมื่อทุนจดทะเบียนขององค์กรเพิ่มขึ้นแรงผลักดันดังกล่าวก็เพิ่มขึ้นในระดับมากไปด้วย

จาก 5.1.4 พบว่าเมื่อเรียงลำดับปัจจัยสนับสนุนและความต้องการ อันเกิดจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจากมากไปน้อย 3 อันดับแรกคือ 1) ต้องการได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย เพื่อนำวัตถุดิบทางการเกษตร ที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม 2) ต้องการได้รับการสนับสนุนด้านทุน เพื่อให้ผู้ขายพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม และ3) สนับสนุนด้านการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งลำดับถัดไปแสดงตามตารางที่ 5.2 ซึ่งสังเกตได้ว่าส่วนใหญ่แล้วผู้ประกอบการให้ความสนใจกับมาตรการสนับสนุนมากกว่ามาตรการด้านบทลงโทษ ดังนั้นการพัฒนาให้อุตสาหกรรมน้ำตาลมุ่งสู่อุตสาหกรรมตัวอย่างด้านการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ทางรัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องเร่งสนับสนุนปัจจัยดังกล่าว เพื่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

และเมื่อวิเคราะห์ทิศทางความสัมพันธ์ควบคู่กับทุนจดทะเบียน และขนาดขององค์กรพบว่ามีเพียง 2 ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับทุนจดทะเบียน นั่นก็คือปัจจัยด้านการกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพและการให้ความสำคัญกับ Carbon Credit เนื่องจากองค์กรใหญ่ให้ความสำคัญต่อการส่งออก และตระหนักถึงความสำคัญของ Carbon Credit มากกว่าองค์กรที่มีขนาดเล็ก

<u>หมายเหตุ</u> : คาร์บอนเครดิต Carbon Credit คือกรรมสิทธิ์ในการปล่อยปริมาณก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศหมายความว่าประเทศหรือผู้ผลิตรายใดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากหรือน้อยกว่าโควตาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิที่ได้รับ ประเทศหรือผู้ผลิตรายดังกล่าวจะสามารถทำการซื้อหรือขายคาร์บอนเครดิตกับประเทศหรือผู้ผลิตรายอื่นๆ ได้ และหากประเทศใดที่ลงนาม เช่น สหภาพยุโรป แคนาดา ญี่ปุ่น ไม่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกประมาณ 5.2% ในปี 2551-2555 จะมีค่าปรับถึงตันละ 2,000-5,000 บาท ซึ่งการซื้อขายคาร์บอนเครดิตมี 2 ลักษณะ คือ 1) การซื้อขายโดยตรงระหว่างผู้ผลิตคาร์บอนเครดิตและผู้ต้องการซื้อคาร์บอนเครดิตโดยไม่ผ่านตลาดคาร์บอน มีทั้งในระดับรัฐบาลและเอกชน และ 2) การซื้อขายคาร์บอนเครดิตผ่านตลาดคาร์บอน (Carbon Exchange Market) (เกตสุดา สุประดิษฐ์,2552)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่ามีความเป็นไปได้ถึงร้อยละ 64 ที่จะมีการนำแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้ โดยพบว่า

ปัจจัยอันดับแรกที่ผู้ประกอบการจะให้ความสำคัญ ก็คือราคาวัตถุดิบในกระบวนการผลิต จากการสอบถามจากแผนกบัญชีต้นทุนของหนึ่งในกลุ่มตัวอย่างพบว่าต้นทุน

ด้านบรรจุภัณฑ์น้ำตาลในปัจจุบันคิดเป็นร้อยละ 2.63 ของราคาต้นทุนสินค้า ดังนั้นการปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นราคาบรรจุภัณฑ์นั้นต้องไม่สูงกว่าร้อยละ 3 ทางกลุ่มผู้ผลิตจึงจะสามารถยอมรับได้เพราะว่าน้ำตาลเป็นสินค้าที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านราคาสูง อีกทั้งเป็นสินค้าควบคุมจากกรมการค้าภายในกระทรวงพานิชย์ที่จะไม่สามารถขึ้นราคาตามกลไกของตลาดได้ แต่ก็ยังขึ้นอยู่กับนโยบายขององค์กรด้วย

นอกจากปัจจัยต้นทุนดังกล่าวแล้ว คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ ยังเป็นปัจจัยสำคัญลำดับที่สองที่จะต้องนำมาพิจารณา เนื่องจากผลิตภัณฑ์น้ำตาลมีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างจะยาวนาน กอรปกับการขนส่งและการเก็บรักษาจะต้องเผชิญต่อแรงกระแทกและความชื้น ดังนั้นถ้าบรรจุภัณฑ์ไม่สามารถทนต่อแรงกระแทก และการซึมผ่านของอากาศรวมทั้งความชื้นได้ จะส่งผลให้ถุงเกิดการฉีกขาด หรือน้ำตาลมีการจับตัวกันเป็นก้อน ซึ่งความเสียหายดังกล่าวจะมีผลต่อรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ และไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

แต่อย่างไรก็ตามการใช้วัตถุดิบทางเลือกก็ยังเป็นประเด็นที่ทางกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญอยู่ แต่ทว่าบรรจุภัณฑ์ทางเลือกจะต้องมีราคาหรือคุณภาพด้านการใช้งานที่ไม่แตกต่างไปจากเดิม เพื่อการรักษาต้นทุนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งน้ำตาลเป็นสินค้าที่ทางกระทรวงพาณิชย์ออกมาตรการที่จะควบคุมราคา ดังนั้นถ้าต้นทุน การผลิตสูงขึ้นจะทำให้ผลกำไรลดลง

ปัจจัยลำดับต่อมาที่ทางกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญก็คือ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต ซึ่งการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบหรือแม้กระทั่งการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ล้วนมีผลต่อต้นทุนของกระบวนการผลิต เช่นการลงทุนด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ ขั้นตอนการผลิตที่เพิ่มขึ้น หรือแม้กระทั้งวิธีการผลิตที่เปลี่ยนไป จึงส่งผลต่อราคาต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ แต่งานวิจัยนี้ยังได้ชี้ให้เห็นว่าทางผู้ผลิตยังตระหนักถึงบรรจุภัณฑ์ที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากการให้คะแนนความสำคัญในการลงทุนเพื่อพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นอันดับที่สี่ จึงถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของอุตสาหกรรมน้ำตาลที่จะมุ่งไปสู่อุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นการลงทุนเพื่อมุ่งไปสู่การเปลี่ยนแปลงบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงต้องหาความคุ้มค่าทางการลงทุนด้วย

วิธีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ยังเป็นวิธีการที่สามารถปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยที่ไม่ต้องใช้วัตถุดิบทางเลือกหากเพียงแต่ออกแบบให้สามารถ Reused หรือ Refilled ได้ ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นแนวความคิดใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตดังตัวอย่างเช่น ทางผู้ผลิตน้ำตาลออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้สามารถบรรจุน้ำตาลได้หลายครั้ง และติดตั้งเครื่องจ่ายน้ำตาลตามจุดต่างๆ เช่น Hypermarket และ Supermarket เมื่อผู้บริโภคต้องการเพียงแต่นำบรรจุภัณฑ์นั้นไปเติมที่จุดจ่ายน้ำตาล วิธีการนี้อาจเป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้บริโภคบ้าง แต่ถ้ามองนำมุมของผู้ผลิตแล้ว จะเป็นการลดการใช้บรรจุภัณฑ์หน่วยย่อย ซึ่งเป็นผลดีทางด้านลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ และต้นทุนเรื่องค่าขนส่งได้ เนื่องจากการขนส่งอาจเปลี่ยนรูปแบบเป็นการขนส่งขนาด 1,000 kg จึงสามารถประหยัดถุงบรรจุภัณฑ์ขนาด 1 kg ได้ถึง 1,000 ถุง ซึ่งแนวทางนี้สอดคล้องกับบทวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านการบรรจุภัณฑ์ของสหประชาชาติที่ว่า “นอกจากเรื่องคุณภาพของบรรจุภัณฑ์แล้ว ยังมีเรื่องของค่าแรงที่เพิ่มสูงขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา จึงเป็นผลให้ปัจจัยในการผลักดันให้มีการใช้เครื่องมือ และเครื่องทุ่นแรงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นระบบการขนส่งหน่วยใหญ่ (Unit Load System) และการจัดจำหน่ายแบบช่วยตัวเอง (Self Service) เริ่มเข้ามามีบทบาทและได้รับความนิยมสูงขึ้น นอกจากนั้นการที่ประชากรมีความรู้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จะส่งผลให้สินค้าที่จำหน่ายต้องได้รับการพัฒนาคุณภาพควบคู่ไปกับความสะดวกในการใช้สอยและความสวยงาม”

ซึ่งกรณีนี้อาจเกิดขึ้นเมื่อราคาเม็ดพลาสติก ซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นมีราคาสูงขึ้นเนื่องจากวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน แต่ในปัจจุบัน การลงทุนดังกล่าวอาจยังไม่คุมค่าที่จะลงทุน ทางผู้วิจัยจึงเสนอเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ในอนาคต

ลำดับถัดไปการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco- design) ได้รับความสนใจจากภาครัฐมากขึ้น ดังที่จะเห็นจาการจัดการการประกวด การออกแบบที่ให้นิสิต/ นักศึกษา และประชาชนเข้าร่วมกิจกรรม โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นจะเป็นการปลูกจิตสำนึกต่อเยาวชน และบุคคลในสังคมให้ตระหนักถึงการรักษาสิ่งแวดล้อม ดังตัวอย่างเช่น การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการที่จะเปลี่ยนรูปแบบบรรจุภัณฑ์น้ำตาลซึ่งต่างออกไปจากเดิมจึงเป็นประเด็นที่ทางกลุ่มผู้ผลิตน้ำตาลหันมาสนใจเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

นอกจากนี้แล้ว การมีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมหรือแม้กระทั่งความร่วมมือระหว่างองค์กรที่จะลดปริมาณของเสียระหว่างผลิตมีความสำคัญรองลงมา เนื่องจากในปัจจุบันกลุ่มผู้ผลิตก็มีนโยบายที่จะลดปริมาณของเสียระหว่างผลิตอยู่แล้วเพียงแต่

จะต้องเพิ่มข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อม ดังเช่นการตกลงกับคู่ค้าว่าการทำธุรกิจต้องได้รับมาตรฐานอุสาหกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) เพื่อที่จะให้ทุกส่วนมีจิตสำนึกที่จะช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อม และเป็นการกดดันให้ผู้ที่ไม่มีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตื่นตัวเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการใช้กลยุทธ์ในการกำหนดมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ จากการอ่านบทความด้านกลยุทธ์การจัดซื้อที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมพบว่ากลยุทธ์ดังกล่าวไม่ได้ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ส่งมอบ เนื่องจากผู้ส่งมอบสามารถกระทำได้โดยเพียงแค่เปลี่ยนแปลงส่วนผสมของสินค้าและบริการเท่านั้น ในทางตรงกันข้ามระดับสูงสุดที่มีผลต่อกลยุทธ์ด้านความร่วมมือซึ่งได้แก่ความร่วมมือระหว่างผู้ซื้อกับผู้ส่งมอบในประเด็นพฤติกรรมของผู้ส่งมอบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องอาศัยแรงผลักดันจากผู้ซื้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่บ่งชี้ว่าปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันที่อยู่ในระดับสูงคือ องค์กรต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร และตระหนักถึงแรงกดดันจากผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับสินค้าที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

และจากผลการวิจัยยังพบว่า การออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์ หรือแม้กระทั่งการนำสีพื้นฐานน้ำมาใช้นั้นไม่เป็นที่ถูกใจกับกลุ่มตัวอย่างมากนัก เนื่องจากการลดจำนวนหมึกพิมพ์ทำให้ความน่าดึงดูดใจในตัวสินค้าลดลง และการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้นั้นอาจส่งผลต่อการเก็บรักษาสินค้า ตามที่ได้กล่าวไปในบทที่ 4

และเพื่อให้แนวทางดังกล่าวประสบความสำเร็จ ทางกลุ่มของผู้ผลิตมีความเห็นว่ามีความต้องการให้ภาครัฐและหน่วยงานของรัฐ เร่งรัดและสนับสนุนงานวิจัยด้านการนำวัตถุทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยงานวิจัยจะต้องทำให้สามารถใช้ได้จริงในระบบอุตสาหกรรม และคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ตรงกับมาตรฐานบรรจุภัณฑ์น้ำตาล นอกจากนี้แล้วยังเป็นการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศ ทำให้เศรษฐกิจภายในประเทศหมุนเวียน และลดการพึ่งพาการนำเข้าเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศอีกทั้งการพัฒนาขีดความสามารถในด้านเทคโนโลยีที่อยู่บนพื้นฐานการใช้วัตถุดิบภายในประเทศทั้งหมดจะเป็นการส่งเสริมให้ผลผลิตทางการเกษตรมีราคาดีและยังเป็นการช่วยเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย ทั้งนี้ทั้งนั้นถ้าเทคโนโลยีการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมภายในประเทศ ยังไม่มีประสิทธิภาพพอทางภาคเอกชนก็ขอการสนับสนุนด้านการลดภาษีด้านการนำเข้าวัตถุดิบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากต่างประเทศจากภาครัฐ เพื่อเป็นทางเลือกในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม นอกจากการสนับสนุนการวิจัยและวัตถุดิบดังกล่าวแล้ว ยังต้องการการสนับสนุน

ด้านเงินทุน เพื่อให้ผู้ผลิตพัฒนาด้านเทคโนโลยีหรือกระบวนการผลิตได้เอง โดยที่สามารถประยุกต์ให้เข้ากับขีดความสามารถที่ตนมี ซึ่งเป็นการพัฒนาที่ความคู่กันไปกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

นอกจากการสนับสนุนแล้วทางกลุ่มตัวอย่างยังเห็นความสำคัญเรื่องบทลงโทษสำหรับผู้ที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยของที่ย่อยสลายยากสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรงโดยที่ไม่ผ่านการย่อยสลายเบื้องต้นก่อน ดังตัวอย่างของต่างประเทศ

ตัวอย่างมาตรการและกฎระเบียบต่างๆเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ในประชาคมโลกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยเน้นการลดปริมาณขยะเป็นสำคัญดังเช่น

- ในสหภาพยุโรปได้ออก European Parliament and Council Directive 94/62/EC of December 1994 on Packaging and Packaging Waste มีผลทำให้ประเทศสมาชิกของสหภาพยุโรปจะต้องออกกฎหมายภายในประเทศของตนให้สอดคล้องกัน ซึ่งยังส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่ส่งมาขายจากประเทศนอกกลุ่มสมาชิกที่เข้ามาขายในตลาดยุโรปด้วย ที่จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว

- ประเทศเยอรมันก็มี The Ordinance on the Avoidance of Packaging Waste มีผลบังคับใช้กับสินค้าที่วางจำหน่ายในเยอรมัน

- ประเทศฝรั่งเศสได้มีการออกข้อบังคับที่เรียกว่า Packaging Ordinance (decree No.32-977)

- ประเทศอังกฤษ เนเธอร์แลนด์ และเดนมาร์คได้กฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม The Environment Protection Act 1990, The Packaging Covenant 1991 และ Packaging Decree 1997 ตามลำดับ

ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการพัฒนากฎหมายเพื่อให้มีการจัดทำฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม หรือตัวบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นจะส่งผลด้านบวกต่อประเทศไทยดังนี้

- ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยลงโดยผ่านกลยุทธ์ทางการตลาด และเป็นหนทางหนึ่งในการที่จะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดภายในประเทศ

- ประโยชน์ด้านการค้า จะทำให้ผู้ประกอบการที่มีการส่งออกสินค้าที่มีฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมีความได้เปรียบในเชิงการค้าในตลาดที่นิยมบริโภคสินค้าที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแล้ว และการปฏิบัติตามมาตรฐานระหว่างประเทศนั้นจะทำให้ผู้ประกอบการมีเหตุผลอันสมควรที่จะอ้างการปฏิบัติตามมาตรฐานระหว่างประเทศที่จะป้องกันตัวเอง ในกรณีที่ประเทศคู่ค้าจะนำเรื่องฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมมาเป็นเงื่อนไขทางการค้า

ส่วนระดับความต้องการระดับปานกลางที่จะได้จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังเช่น การกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ และการให้ความสำคัญต่อ Carbon credit จากงานวิจัยพบว่าจะมีผลต่อองค์กรที่มีทุนจดทะเบียนขนาดใหญ่เท่านั้น ซึ่งความต้องการสองสิ่งนี้ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับองค์กรที่มีขนาดเล็ก แต่ก็ต้องกระทำควบคู่กันไป นอกจากนี้ความต้องการในด้านการสนับสนุนมาตรการลดภาษีส่งออกสำหรับผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือแม้กระทั้งการสนับสนุนให้ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบคุณภาพ สามารถใช้ได้กับองค์กรทุกขนาดที่ให้ความสำคัญ

5.3 **ข้อเสนอแนะ**

งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆได้ โดยที่จะต้องทำการเปลี่ยนเกณฑ์ และปัจจัยให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมนั้นๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเป็นแนวทางที่จะสนุบสนุนให้มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่างๆ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิและคณะ. การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท้อป, 2547.

กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ธรรมสาร, 2553.

กาญจนา กาญจนสุนทร.กลยุทธ์การจัดซื้อแบบกรีน ตอนที่ 1 (Green Purchasing Strategy). เอกสารเผยแพร่: กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 2551.

เกตสุดา สุประดิษฐ์. Carbon Credit: นวัตกรรมทางการเงินเพื่อโลกสะอาด. เอกสารเผยแพร่: สำนักงานที่ปรึกษาเศรษฐกิจและการคลัง ประจำกรุงโตเกียว, 2552

ขวัญรัตน์ จินดา. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในแนวทางบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทขนมหวาน จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548.

จักรพล เครือวรรณ. การพิจารณาเลือกแหล่งซ่อมที่เหมาะสม สำหรับอากาศยานแบบลำเลียงของกองทัพอากาศ. การศึกษาอิสระปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ชุติระ ระบอบ. การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์. สุทธิปริทัศน์ 15: 56-71.

ชุติระ ระบอบ. โลจิสติกส์ในศตวรรษที่21. สุทธิปริทัศน์ 18: 35-48.

ดารารัตน์ พุ่มอ่อน. องค์การการค้าโลกกับกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมของประเทศอุตสาหกรรม : ผลกระทบต่อประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขานิติศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ดำรงศักดิ์ ชัยสนิท. การบรรจุภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : วังอักษร, 2537.

ทรีโทะมุ อะราคิม. Supply Chain & Logistics. แปลโดย กฤษฎา วิศธีรานนท์,กุลพงษ์ ยูนิพงษ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย, 2547.

ธวัชชัย ตันติโกวิท. การประยุกต์ใช้ตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาโซ่อุปทานในธุรกิจน้ำมันหล่อลื่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะวิศวรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2547.

ธีรศักดิ์ เสภากล่อม. Green Procurement การจัดซื้อจัดจ้างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. Industrial Technology Review 15, 190: 147-152.

นิลวรรณ ชุ่มฤทธิ์ และทศพล เกียรติเจริญผล. การจัดการ Green Supply Chain และ Reverse Logistics ของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.thailog.org/th/download/doc_download/90---green-supply-chain-reverse-logistics-.html [2553, มิถุนายน 27].

นารีรัตน์ โพธิกุล. การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งคลังสินค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

บุญอนันต์ เบญจบุตร. การปรับปรุงประสิทธิภาพโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม : กรณีศึกษาในบริษัทค้าส่งอาหารสัตว์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.

ประชิด ทิณบุตร. การออกแบบบรรจุภัณฑ์.กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์, 2531.

ประภาศรี สวัสดิ์อำไพรักษ์. การเลือกตำแหน่งของโรงงานโดยใช้การตัดสินใจหลายเกณฑ์: กรณีศึกษาบริษัทบรรจุภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ปรัชญา ศุภจิตรา. การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้การบริหารงานแบบกรีนซัพพลายเชนสำหรับธุรกิจผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์. การศึกษาอิสระปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันเชิงอุตสาหกรรม สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2549.

ปิติ ปิติเพิ่มพูน. กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจมีรถขนส่งของตนเอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, การจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ปุ่น คงเจริญเกียรติและ สมพร คงเจริญเกียรติ. บรรจุภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: แพคเมทส์, 2541.

รัตติยา ปริญญารัตนเมธี. การลดค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับของการเผาการของเสียอุตสาหกรรมด้วยเตาเผาปูนซีเมนต์โดยใช้แบบจำลองโลจิสติกส์ย้อนกลับ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, วิศวกรรมทรัพยากรธรณี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

วิทูรย์ ตันศิริมงคล. AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ : กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง, 2542.

ศศิวรุณ นวกวงษ์. การศึกษาห่วงโซ่อุปทานการผลิตแบบสะอาดโดยใช้ระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ISO14011) ในการผลิตเม็ดสี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาชุมชนและชนบท บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล, 2549.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. นโยบายผลิตภัณฑ์และราคา. กรุงเทพฯ: บริษัทดวงสมัย จำกัด, 2543

เศกสรรค์ ตั้นตระกูล. การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP ในการประเมินทางเลือกสำหรับการขนส่งผลิตภัณฑ์เหล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. คู่มือแนะนำโครงการฉลากเขียว. นนทบุรี : ม.ม.ป.

สิตานัน ทูลกำธรชัย, ณัฐพร จินตพยุงกุลและคณะ. การศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตระหนักถึงความสำคัญของ ปัญหาภาวะโลกร้อนของผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางบกในประเทศไทย. ใน การประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุทานและโลจิสติกส์ครั้งที่ 8, 20-22 พฤษจิกายน 2551ณ โรงแรมลองบีช ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี, 2551.

สิริลักษณ์ มีธัญญากร. ปัจจัยที่พยากรณ์ความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม. การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552

สุดาดวง เรืองจิระ. การหมุนเวียนวัสดุบรรจุภัณฑ์ในสภาพแวดล้อมดีขึ้นได้จริงหรือ. ข่าวสารบรรจุภัณฑ์ไทย 4. มกราคม-มีนาคม 2537 : 1-3.

สุนีย์ มัลลิกะมาลย์. โครงการวิจัยการจัดขยะชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ : รูปแบบและมาตรการทางสังคม เศรษฐศาสตร์การจัดการ และกฎหมาย เพื่อแก้ไขปัญหาขยะชุมชน.กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2543.

สุรีรัตน์ เตชาทวีวรรณ. บรรจุภัณฑ์ : กลยุทธ์สำคัญในการแข่งขันทางตลาด. วารสารศูนย์บริการวิชาการ, 11 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม – ธันวาคม 2546) : 32-37.

ส่งเสริมอุตสาหกรรม, กรม. บริหารยุทธศาสตร์, สำนัก.รายงานการศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ในอนาคตปะจำปี 2552. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2552.

เอกลักษณ์ กู้เกียรติวงศ์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมน้ำมันพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2552.

อังคณา สุวรรณกูฏ. ผลิใบ ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. ในประภาส ทรงหงษา, อ้อยหวาน-ไม่หวาน, 9-11. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์, 2554.

อัมพร ด่านนภา. แนวทางการพัฒนากฎหมายไทยให้สอดคล้องกับมาตรฐานระหว่างประเทศในเรื่องฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (อนุกรม ISO14020). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขานิติศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

อนุวัตร จันทร์แย้ม. บรรจุภัณฑ์ยุคใหม่ใส่ใจในรูปแบบและมลภาวะ. วารสารบรรษัทปริทรรศ์ มีนาคม 2538 : 18-24.

ภาษาอังกฤษ

Bai and Sarkis, Green supplier development: analytical evaluation using rough set theory, Journal of Cleaner Production, Vol.18, pp. 1200-1210, 2010

Bhutta, K.S. and Huq, F. Supplier selection problem: a comparison of the total cost of ownership and analytic hierarchy process approach. Supply chain Management: An international Journal 7,3 (2002) : 126-135.

Helen Walker, Lucio Di Sisto and Darian McBain, Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors, Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.14, pp, 69-85, 2008

Hokey Min and P. Galle, Green purchasing pretices of US Firms, International Journal of Operations & Production Management, Vol.21 No.9, pp. 1222-1238, 2001

Humphreys. Wong and Chan, Integrating environment criteria into the supplier selection process, Journal of Materials Processing Technology, Vol. 138, pp. 349-356, 2003

Joseph Sarkis. A strategic decision framework for green supply chain management. Journal of Cleaner Production, Vol 11 Issue 4 (2003): 397-409.

Korpela, J., Lehmusvaara, A., and Touminen, M. An analytic approach to supply chain development. International Journal of Production Economics 71(2001) : 145-155.

Kuo, Wang and Tien, Integration of artificial neural network and multi-attribute decision analysis method for green supplier selection, Journal of Cleaner Production, Vol. 18, pp. 1161-1170, 2010

L.S. Jabbour, Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil, industrial Management & Data System, Vol.108 No.4, 2009

Logistics Thailand, Green Supply Chain ความกดดันใหม่ทางการค้า, ปีที่3 ฉบับที่ 56, หน้าที่ 4-6, 2545.

Michael J.Etzel, Bruce J.Walker, William J.Stanton, Marketing, 12th edition, New York: McGraw-Hill Companies,Inc: 2001 Cited in สุรีรัตน์ เตชาทวีวรรณ. บรรจุภัณฑ์ : กลยุทธ์สำคัญในการแข่งขันทางตลาด. วารสารศูนย์บริการวิชาการ, 11 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม-ธันวาคม 2546): 32

Rao, P. and Holt, D., Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? . International Journal of Operations & Production Management, Vol. 25 No. 9/10, pp. 898-916, 2005

V. Walton, B. Handfield and A.Melnyk, The Green Supply Chain: Intehrating Suppliers into Environmental Management Processes, International Journal of Purchasing and Materials Management, Spring Vol.34 No.2, 1998

Walker, Lucio Di Sisto and McBain, Driver and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. Journal of Purchasing & Supply Management, 14/2008, pp. 69-85, 2008

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถาม

แบบสอบถามเรื่อง

“ปัจจัยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
ในอุตสาหกรรมน้ำตาล โดยใช้เทคนิค AHP”

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจะศึกษาถึงปัจจัยในด้านต่างๆที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์น้ำตาลเพื่อให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาลของไทย โดยแบบสอบถามมี 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปขององค์กร
ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้องค์กรเร่งปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ส่วนที่ 3 แนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาล
ส่วนที่ 4 ความต้องการการสันสนุนในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดหาเชิงสิ่งแวดล้อม จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

เพื่อความสมบูรณ์ในงานวิจัย ขอความกรุณาผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบให้ครบถ้วนทุกข้อ และตรงความจริง โดยผู้วิจัยขอรับรองว่า ข้อมูลที่ได้จะปกปิดเป็นความลับ และจะรายงานผลโดยภาพรวม เพื่อประโยชน์ในเชิงวิชาการเท่านั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงในความร่วมมือของท่านมา ณ โอกาสนี้

นายอรรถพล เรืองกฤษ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุณาส่งแบบสอบถามกลับคืนที่ทาง
E-mail: auttapon.r@gmail.com
หากต้องการผลการศึกษา หรือสอบถามข้อมูล ติดต่อ 081-926-8277

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปขององค์กร

คำชี้แจง กรุณาตอบคำถามโดยกรอกลงในช่องว่าง หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้ ซึ่งตรงกับลักษณะองค์กรของท่านมากที่สุด และโปรดระบุประเด็นอธิบายเพิ่มเติม (หากมี)

ชื่อบริษัทที่ให้ข้อมูล .....

ที่อยู่ .....

ชื่อผู้ให้ข้อมูล .....

เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ .....

ตำแหน่งงาน

❑ เจ้าของกิจการ ❑ ผู้บริหารระดับสูง ❑ ผู้จัดการ

ทุนจดทะเบียน

❑ น้อยกว่า 50 ล้านบาท ❑ 501 – 1,000 ล้านบาท

❑ 51 – 200 ล้านบาท ❑ มากกว่า 1,000 ล้านบาท

❑ 201 – 500 ล้านบาท

ขนาดขององค์กร

❑ ไม่เกิน 50 คน (เล็ก) ❑ 51 – 200 คน (กลาง) ❑ 201 คนขึ้นไป (ใหญ่)

การได้รับมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

❑ ได้รับมาตรฐาน ❑ เคยได้รับแต่ปัจจุบันไม่ได้ดำเนินการต่อ

❑ กำลังทำเรื่องขอมาตรฐาน ❑ ไม่เคยได้รับและในปัจจุบันยังไม่ได้ดำเนินการ

ปริมาณที่ใช้บรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาลขนาด 1 กิโลกรัม จำนวน ..... ถุง / เดือน *

**ในกรณีเป็นผู้ผลิตถุงน้ำตาลหรือ Trader ให้กรอกเป็นปริมาณการผลิต หรือปริมาณการสั่งซื้อ ตามลำดับ*

<u>ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันให้องค์กรเร่งปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</u>

แบบสอบถามส่วนนี้เป็นคำถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามประเมินความสำคัญของปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันในการดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain มาประยุกต์ใช้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 หมายถึง ระดับ เป็นแรงผลักดันน้อยที่สุด

2 หมายถึง ระดับ เป็นแรงผลักดันน้อย

3 หมายถึง ระดับ เป็นแรงผลักดันปานกลาง

4 หมายถึง ระดับ เป็นแรงผลักดันมาก

5 หมายถึง ระดับ เป็นแรงผลักดันมากที่สุด

ปัจจัย	ระดับของแรงผลักดัน				
	1	2	3	4	5
<u>ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันภายในองค์กร</u>					
1. องค์กรมีนโยบายให้เป็นองค์กรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม					
2. องค์กรมีเป้าหมายที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001					
3. บุคลากรในองค์กรมีศักยภาพในการเรียนรู้และการปรับตัวเพื่อเข้าสู่การบริหารจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อม					
4. องค์กรมีเทคโนโลยีเพื่อรองรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงวัสดุ บรรจุภัณฑ์					
5. องค์กรต้องการที่จะสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร					
<u>ปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันที่เกิดจากภายนอกองค์กร</u>					
6. การดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน					
7. โครงการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานของรัฐบาล					
8. นโยบาย สร้างความสัมพันธ์กับประเทศคู่ค้า เพื่อลดปัญหาด้านการกีดกันทางการค้า					
9. นโยบายสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานภาครัฐ					
10. กฎ ระเบียบ ข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมของต่างประเทศ					
11. ผู้บริโภคเริ่มให้ความสำคัญกับสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น					
12. คู่ค้าดำเนินกิจกรรม Green Supply Chain จึงส่งผลให้องค์กรปรับตัวตาม					
13. การเรียกร้องจากสังคม สื่อ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจ					

ส่วนที่ 3 แนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์บรรจุน้ำตาล

เป็นชุดคำถามเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ในอุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งทางผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 4 ปัจจัยหลัก และแต่ละปัจจัยหลักมีปัจจัยย่อยดังนี้

ปัจจัยแรก ปัจจัยด้านต้นทุนการผลิต

- ราคาวัตถุดิบในการผลิตที่ลดลง (ราคา Raw Material)
- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นการเปลี่ยนเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต เช่นการปรับปรุงเครื่องจักรผลิต

ปัจจัยที่สอง วัตถุดิบทางการผลิต

- มีแนวทางที่จะนำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
- มีแนวทางการใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์ เพื่อลดสารระเหยหรือสารละลายในสีที่ใช้
- คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หลังจากที่ได้แปรรูปมาจากวัตถุดิบ เช่นความคงทน ความเหนียว อัตราการซึมผ่านได้ของน้ำและอากาศ

ปัจจัยที่สาม ปัจจัยด้านการออกแบบ

- พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)
- สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์
- การออกแบบ จะต้องคำนึงถึงความสามารถในการ Reused / Refilled ได้

ปัจจัยสุดท้าย ปัจจัยด้านความร่วมมือ

- วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน เพื่อลดการ Over-Packaging หรือสะดวกต่อการ Handling ระหว่างการขนส่งตั้งแต่ผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค
- มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มาตรการการแบ่งความรับผิดชอบ, มาตรการตามแนวคิดการขยายความรับผิดชอบของผู้ก่อให้เกิดของเสีย
- ลดประมาณของเสียระหว่างผลิต เช่นการใช้กลยุทธ์ความร่วมมือเพื่อพยากรณ์คำสั่งซื้อ และลดของเสียระหว่างการเปลี่ยนไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่างประเภท

วิธีการตอบแบบสอบถาม

การให้คะแนนจะใช้วิธีเปรียบเทียบทีละคู่จากแบบสอบถาม ส่วนการให้คะแนนที่กำหนดไว้ในแบบสอบถาม จะแทนค่าระดับความเข้มข้นความสำคัญ ด้วยตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 ระหว่างเกณฑ์หรือปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบทั้งสอง ดังนี้

ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบมีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	สำคัญกว่าพอประมาณ	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญมากกว่า	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งมากที่สุด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยตัวที่หนึ่งมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยอีกตัวหนึ่งในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	ค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญของการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น

ตัวอย่างการตอบแบบสอบถาม

ข้อ	ปัจจัย F1	เกณฑ์ด้านซ้ายมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านขวา								เท่ากัน	เกณฑ์ด้านขวามีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านซ้าย								ปัจจัย F2
1	ปัจจัย A	9	8	~~7~~	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัจจัย B
2	ปัจจัย A	9	8	7	6	~~5~~	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัจจัย C
3	ปัจจัย B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	~~3~~	4	5	6	7	8	9	ปัจจัย C

แสดงว่าปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย B มากที่สุด และมีความสำคัญมากกว่าปัจจัย C มาก ส่วนปัจจัย C เมื่อเทียบกับปัจจัย B แล้ว ปัจจัย C มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ

หมายเหตุ การให้คะแนนของแต่ละปัจจัยต้องมีความสอดคล้องและเป็นไปในทางเดียวกัน (ไม่มีความคัดแย้งระหว่างคะแนนของปัจจัยที่ให้ไว้ก่อนตอนต้น)

ส่วนที่ 3.1 แบบสอบถามเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนมาใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ข้อ	ปัจจัย F1	เกณฑ์ด้านซ้ายมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านขวา								เท่ากัน	เกณฑ์ด้านขวามีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านซ้าย								ปัจจัย F2
1	ปัจจัยด้านต้นทุน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	วัตถุดิบทางการผลิต
2	ปัจจัยด้านต้นทุน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัจจัยด้านการออกแบบ
3	ปัจจัยด้านต้นทุน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กลยุทธ์ด้านความร่วมมือ
4	วัตถุดิบทางการผลิต	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ปัจจัยด้านการออกแบบ
5	วัตถุดิบทางการผลิต	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กลยุทธ์ด้านความร่วมมือ
6	ปัจจัยด้านการออกแบบ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	กลยุทธ์ด้านความร่วมมือ

หมายเหตุ คำอธิบายและรายละเอียดปัจจัยต่างๆอยู่ข้างต้น (หน้าที่ 4)

ส่วนที่ 3.2 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ภายในปัจจัย

ข้อ	ปัจจัยรอง F1	เกณฑ์ด้านซ้ายมีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านขวา								เท่ากัน	เกณฑ์ด้านขวามีความสำคัญมากกว่าเกณฑ์ด้านซ้าย								ปัจจัยรอง F2
ปัจจัยด้านต้นทุน																			
1	ราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิต
วัตถุดิบทางการผลิต																			
1	นำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์
2	นำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	คุณสมบัติสุดท้ายของผลิตภัณฑ์
3	ใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	คุณสมบัติสุดท้ายของผลิตภัณฑ์
ปัจจัยด้านการออกแบบ																			
1	การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	การออกแบบเพื่อลดจำนวนสีที่พิมพ์
2	การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	สามารถนำมา Reuse / Refill ได้
3	การออกแบบเพื่อลดจำนวนสีที่พิมพ์	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	สามารถนำมา Reuse / Refill ได้
ปัจจัยด้านกลยุทธ์ความร่วมมือ																			
1	วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม
2	วิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต
3	มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ลดปริมาณของเสียระหว่างผลิต

ส่วนที่ 3.3 แบบสอบถามความเป็นไปได้ของปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาแนวทางการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ข้อ	ปัจจัย	ความเป็นไปได้ของปัจจัย (%)										
1	ให้ความสำคัญกับราคาวัตถุดิบในการผลิต	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
2	ให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
3	นำพลาสติกชีวภาพมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
4	ใช้สีพื้นฐานน้ำมาใช้ในการพิมพ์	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
5	คุณสมบัติที่เปลี่ยนไปของผลิตภัณฑ์หลังจากที่ได้	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
6	พัฒนาด้านการออกแบบใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อม	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
7	สนับสนุนให้มีการออกแบบเพื่อลดจำนวนหมึกพิมพ์	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
8	การออกแบบให้สามารถ Reused / Refilled ได้	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
9	การวิจัยและออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมกัน	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
10	มีข้อตกลงเรื่องแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
11	ลดประมาณของเสียระหว่างผลิต	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0

ส่วนที่ 4 ความต้องการการสนับสนุนในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวกับการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คำชี้แจง แบบสอบถามส่วนนี้ เป็นคำถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามคาดหวังถึงประโยชน์ที่ทางองค์กรจะได้รับจากการนำ Green Procurement ภายในองค์กรของท่าน แล้วทำ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้ที่ตรงกับลักษณะองค์กรของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 = ไม่มีความต้องการได้รับการสนับสนุน 2 = มีความต้องการได้รับการสนับสนุนน้อยที่สุด
3 = มีความต้องการได้รับการสนับสนุนน้อย 4 = มีความต้องการได้รับการสนับสนุนมาก
5 = มีความต้องการได้รับการสนับสนุนมากที่สุด

กิจกรรม	ระดับการดำเนินกิจกรรม				
	1	2	3	4	5
1. **มาตรการสนับสนุน**					
- สนับสนุนด้านการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม					
- สนับสนุนมาตรการการลดภาษีส่งออก สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม					
- สนับสนุนให้ธุรกิจบรรจุภัณฑ์ ให้ความสำคัญในการจัดทำระบบคุณภาพ เช่น ISO 14001, ISO 9000, GMP, HACCP					
- สนับสนุนด้านทุน เพื่อให้ผู้ขายพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม					
- สนับสนุนงานวิจัย เพื่อสนับสนุนการนำวัตถุดิบทางการเกษตร ที่ผลิตได้ภายในประเทศมาแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม					
2. **ภาครัฐกำหนดบทลงโทษ**					
- บทลงโทษสำหรับผู้ผลิตที่ก่อให้เกิดปัญหาขยะ ที่ย่อยสลายยาก					
- การกีดกันการส่งออกสำหรับผู้ผลิตที่ไม่ได้จัดทำระบบคุณภาพ					
- ให้ความสำคัญกับ Carbon Credit					

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นเพิ่มเติม

ข้อสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อประยุกต์ใช้ในงานจัดซื้อจัดหา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพัฒนาวงการจัดซื้อจัดหาผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ขอบพระคุณที่ร่วมให้ข้อมูล
อรรถพล เรืองกฤษ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอรรถพล เรืองกฤษ เกิดเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2529 ที่จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี ในปีการศึกษา 2546 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางกระบวนการเคมีและฟิสิกส์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2550 จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการด้านโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552