

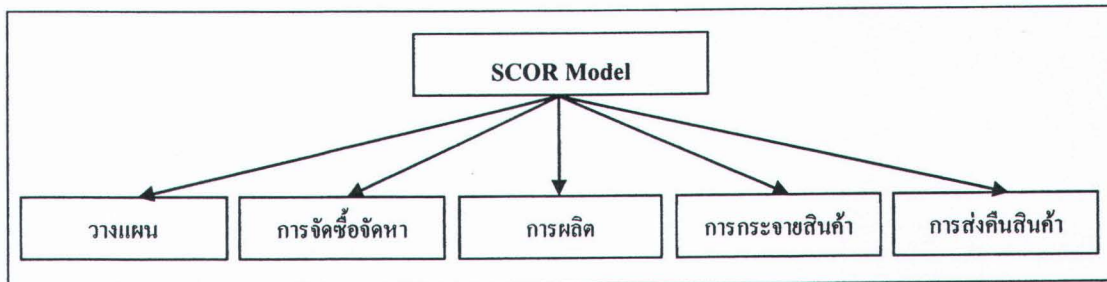
บทที่ 4

ผลของการวิจัย

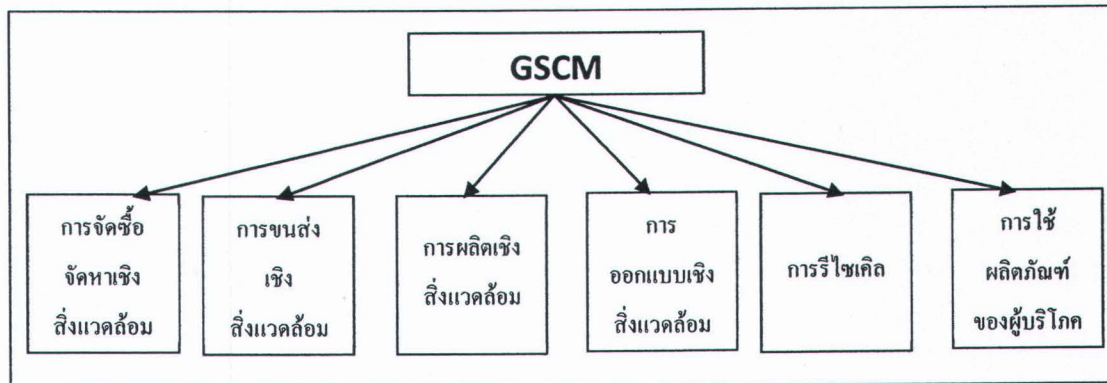
ในงานวิจัยนี้จุดประสงค์หลักคือเพื่อออกแบบระบบประเมินสมรรถนะของระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งก่อนที่เราจะได้มาซึ่งระบบประเมินนั้น ได้ผ่านการศึกษาค้นคว้าทั้งเรื่องของการสำรวจมุมมองของทางโรงงานที่มีต่อปัจจัยทางด้านต่าง ๆ ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อระบบห่วงโซ่อุปทานมากที่สุด รวมไปถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงมุมมองความคิดเห็นที่มีต่อระบบประเมินที่ได้ออกแบบมาเพื่อที่ทางผู้ออกแบบระบบประเมินจะสามารถออกแบบระบบที่ตอบสนองต่อความต้องการและความเป็นจริงมากที่สุด โดยผลของการศึกษาในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบประเมินมีดังนี้

4.1 แนวความคิดในการออกแบบสอบถาม

สำหรับการออกแบบสอบถามในขั้นตอนแรกนั้นมีจุดประสงค์หลักเพื่อที่จะสำรวจถึงมุมมอง แนวความคิด ทักษะคิดต่าง ๆ ของโรงงานต่าง ๆ ที่มีต่อปัจจัยที่ได้ออกแบบมาเบื้องต้นซึ่งสาเหตุที่ต้องทำการสำรวจ ก็เพื่อที่จะนำไปสู่แนวทางในการออกแบบประเมินเป็นหลัก โดยทางผู้จัดทำได้แบ่งแนวคิดหลักของแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่มซึ่งก็คือ กลุ่มที่เน้นทางด้านของการวัดสมรรถนะของระบบห่วงโซ่อุปทาน กับอีกด้านหนึ่งก็คือด้านที่เน้นในการวัดทางด้านของสิ่งแวดล้อม ซึ่งทางผู้จัดทำมีแนวคิดในการผสมผสานแนวคิดทั้ง 2 เข้าด้วยกันเพื่อก่อให้เกิดความหลากหลายในมุมมองของการประเมินไปพร้อม ๆ กัน โดยแนวคิดหลัก ๆ ของปัจจัยหลักที่ได้ออกแบบมานั้นมากจากการเครื่องมือที่มีชื่อว่าแนวคิดของแบบจำลองอ้างอิงห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) กับแนวคิดของระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม (GSCM : Green Supply Chain Management) ซึ่งรายละเอียดหลัก ๆ ของแนวคิดของแบบจำลองอ้างอิงห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) แสดงดังรูปที่ 4.1 และแนวคิดของระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม (GSCM : Green Supply Chain Management) ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ตามลำดับ



รูปที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของปัจจัยหลักในการประเมินของเครื่องมือ SCOR Model



รูปที่ 4.2 แสดงรายละเอียดของปัจจัยหลักในการประเมินของเครื่องมือ GSCM

4.2 ที่มาของปัจจัยหลักในแบบสอบถามรวมไปถึงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลัก

จากแนวความคิดของทั้ง 2 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบระบบประเมิน จึงเกิดเป็นการผสมผสานแนวคิดของปัจจัยของทั้ง 2 การประเมินเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ปัจจัยหลักของแบบสอบถามที่ประกอบไปด้วย 5 ปัจจัยหลักที่มีความครอบคลุมโซ่อุปทานดังนี้ (Sarkis J.,2003)

- 1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)
 - 2.ด้านการขนส่ง (Transportation)
 - 3.ด้านการผลิต (Manufacturing)
 - 4.ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)
 - 5.ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)
- ซึ่งจะสามารถแบ่งปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัยออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงแนวคิดการประเมินของแต่ละปัจจัยหลัก

แนวคิด 2 ปัจจัยหลัก	ปัจจัยหลักแยกตามแนวคิด
ปัจจัยหลักที่เน้นในการประเมิน ทางด้านของระบบห่วงโซ่ อุปทานเป็นหลัก	1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement) 2.ด้านการขนส่ง (Transportation) 3.ด้านการผลิต (Manufacturing)
ปัจจัยหลักที่เน้นในการประเมิน ทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก	4.ด้าน โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) 5.ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)

โดยสาเหตุของการแบ่งแนวคิดในแบบสอบถามออกเป็น 2 ด้าน อันเนื่องมาจากความต้องการในการสำรวจทัศนคติรวมไปถึงมุมมองของโรงงานต่าง ๆ ที่มีต่อปัจจัยในแต่ละด้าน ซึ่งผลลัพธ์ของแบบสอบถามนั้นจะประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 3 กรณีดังต่อไปนี้

1. โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในด้านที่เน้นการประเมินทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทาน
2. โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในด้านที่เน้นการประเมินทางด้านของสิ่งแวดล้อม
3. โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในทั้งสองด้านของการประเมินเท่า ๆ กัน

ซึ่งรายละเอียดและคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลักจะแสดงดังตารางที่ 4.2

จะเห็นได้ว่าปัจจัยในด้านของการจัดซื้อจัดหา การขนส่ง และการผลิตนั้นส่วนใหญ่จะเน้นไปทางด้านของการประเมินสมรรถนะและประสิทธิภาพของระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก ซึ่งอาจมีปัจจัยบางตัวที่มีความเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมบ้างเล็กน้อย แต่ในภาพรวมนั้นก็ยังไม่ได้มีการเน้นมากนักผิดกับ 2 ปัจจัยหลักสุดท้ายที่มีการเน้นไปในทางด้านการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังกว่าใน 3 ปัจจัยหลักแรก โดยจุดประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของแนวคิดในการออกแบบสอบถามอย่างชัดเจน รวมไปถึงเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ผลของแบบสอบถามว่าจะออกมาในทิศทางใดมากกว่ากัน

ตารางที่ 4.2 แสดงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	คำจำกัดความ
1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)	ในส่วนของการจัดซื้อจัดจ้างคือการมุ่งพิจารณาในเรื่องของการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นข้าวของเครื่องใช้ในโรงงาน รวมไปถึงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต่าง ๆ นอกจากนั้นยังรวมไปถึงเรื่องการจัดเก็บสินค้าคงคลังภายในโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด
2.ด้านการขนส่ง (Transportation)	ด้านการขนส่งนั้นจะมุ่งเน้นพิจารณาในเรื่องของการขนส่งต่าง ๆ ของโรงงาน อาทิเช่น การขนย้ายวัตถุดิบ ไปทำการผลิต การขนย้ายผลิตภัณฑ์ โดยเป้าหมายสูงสุดนั้นเพื่อให้เกิดต้นทุนในการเคลื่อนย้ายที่น้อยที่สุดและเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดอีกด้วย นอกเหนือจากการเคลื่อนย้ายภายในโรงงานแล้วยังรวมไปถึงการนำเข้าวัตถุดิบจากทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องอาศัยการพิจารณาและวิเคราะห์ทั้งแหล่งวัตถุดิบและบริษัทผู้ส่งมอบเพื่อให้การจัดส่งนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด
3.ด้านการผลิต (Manufacturing)	ในด้านของการผลิตนั้นจะเน้นพิจารณาในส่วนต่าง ๆ ของการผลิต อาทิเช่นการผลิตอย่างไรให้เกิดของเสียที่น้อยที่สุด ประสิทธิภาพในการผลิต หรือคุณภาพในการผลิตว่าของที่ผลิตออกมาได้ตรงตามมาตรฐานที่ระบุไว้หรือไม่ซึ่งหากกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพจะทำให้ของเสียที่ออกมาน้อยลงและสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนของบริษัทและความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย
4.ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	ด้านของโลจิสติกส์ย้อนกลับนั้นจะเน้นพิจารณาทางด้านการขนส่งสินค้าย้อนกลับทั้งจากลูกค้าโดยตรงหรือจากกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นในกรณีของผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหา หรือการส่งสินค้ากลับมาเพื่อซ่อมแซม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการจัดการที่ถูกวิธีอันเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์นั้นส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับสารเคมีมากมายซึ่งทำให้เกิดการย่อยสลายได้ยากและใช้เวลาในการย่อยสลายนานส่งผลให้เกิดผลเสียระยะยาวแก่สิ่งแวดล้อมจึงควรได้รับการจัดการที่เหมาะสมและถูกวิธี
5.ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)	ในด้านสุดท้ายนั้นจะเป็นทางด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยในด้านนี้นั้นจะเป็นการนำแนวความคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนในทุกขั้นตอนการประเมิน อาทิเช่น การคัดเลือกผู้ส่งมอบ การเลือกใช้วัตถุดิบต่าง ๆ บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมไปถึงเรื่องของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโรงงานเป็นต้น

4.3 ที่มาของปัจจัยย่อยในแบบสอบถามรวมไปถึงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อย

หลังจากที่ได้ออกแบบปัจจัยหลักของแบบสอบถามแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบปัจจัยย่อยต่าง ๆ รายละเอียดของปัจจัยย่อยนั้นจะต้องมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับปัจจัยหลักโดยที่มาของปัจจัยย่อยต่าง ๆ นั้นมาจากการทบทวนบทความวรรณกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวรรณกรรมทางด้านของระบบการวัดประเมินประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานต่าง ๆ รวมไปถึงวรรณกรรมทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งเน้นเรื่องของการจัดการของระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม หรือ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมไปถึงปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยทั้งหมด 26 ปัจจัยดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถาม

ปัจจัยย่อยทั้งหมด 26 ตัว	
1.ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ	14.กำลังในการผลิต
2.คุณภาพของวัตถุดิบ	15.ความยืดหยุ่นในการผลิต
3.ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ	16.ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต
4.ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	17.ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยุดการผลิต
5.ระยะเวลานำในการสั่งซื้อ	18.ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ
6.ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร	19.ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่
7.ความตรงต่อเวลาในการจัดส่ง	20.ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
8.คุณภาพในการจัดส่ง	21.ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย
9.ความยืดหยุ่นในการจัดส่ง	22.ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
10.ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง	23.การออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
11.การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ	24.การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ
12.คุณภาพของการผลิต	25.วัตถุดิบที่จัดหาความสามารถในการนำกลับไปได้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด
13.ค่าใช้จ่ายในการผลิต	26.การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หลังจากที่ได้มาซึ่งปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถามแล้วจึงนำปัจจัยย่อยที่ได้ทั้งหมดมาทำการจัดหมวดหมู่ลงในทั้ง 5 ปัจจัยหลักซึ่งแสดงรายละเอียดของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลักดังตารางที่ 4.4



ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลักของแบบสอบถาม

ปัจจัยหลักของแบบสอบถาม	ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม
1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1-1.ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ 1-2.คุณภาพของวัตถุดิบ 1-3.ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ 1-4.ระยะเวลานำในการสั่งซื้อ 1-5.ประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าคงคลังขององค์กร 1-6.ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร
2.ด้านการขนส่ง (Transportation)	2-1.ความตรงต่อเวลาในการจัดส่ง 2-2.คุณภาพในการจัดส่ง 2-3.ความยืดหยุ่นในการจัดส่ง 2-4.ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง 2-5.การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ 2-6.ระบบการติดตามและความปลอดภัยในการขนส่ง
3.ด้านการผลิต (Manufacturing)	3-1.คุณภาพของการผลิต 3-2.ค่าใช้จ่ายในการผลิต 3-3.กำลังในการผลิต 3-4.ความยืดหยุ่นในการผลิต 3-5.ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยุดการผลิต
4.ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	4-1.ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ 4-2.ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่ 4-3.ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 4-4.ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย
5.ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)	5-1.ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5-2.การออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 5-3.การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ 5-4.วัตถุดิบที่จัดหามีความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด 5-5.การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนถัดไปจะเป็นการอธิบายถึงคำจำกัดความของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยว่ามีความหมายและคำจำกัดความอย่างไร เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงขอบเขตและแนวทางในการประเมินรวมไปถึงความหมายและความสำคัญของแต่ละปัจจัย ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว

ปัจจัยย่อย	คำจำกัดความ
1-1.ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ	เป็นการพิจารณาในเรื่องความตรงเวลาในการส่งมอบของบริษัทผู้ส่งมอบว่ามาทันตามวันเวลาที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญต่อระบบการวางแผนการผลิตของทางโรงงานเป็นอย่างมาก หากผู้ส่งมอบไม่ได้ทำการส่งมอบได้ทันเวลาที่กำหนด จะทำให้เกิดความผิดพลาดทั้งทางด้านของการผลิต การส่งของแก่ลูกค้า การเลื่อนระยะเวลา การสูญเสียค่าปรับต่าง ๆ นับว่าเป็นปัจจัยที่ทางโรงงานควรให้ความสนใจเป็นอย่างมาก
1-2.คุณภาพของวัตถุดิบ	เป็นคำหนึ่งถึงในเรื่องคุณภาพวัตถุดิบที่จัดซื้อว่ามีคุณภาพตรงตามความต้องการที่โรงงานได้กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งหากของที่สั่งมาไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานตามที่ได้ตกลงกันไว้กับทางบริษัทผู้ส่งมอบ ก็ต้องมีการปรึกษาหารือกันกับบริษัทผู้ส่งมอบ เพื่อให้มีการปรับปรุงแก้ไขในมาตรฐานของวัตถุดิบที่ได้จัดส่งมาให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่ได้วางไว้
1-3.ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ	เน้นในเรื่องของการเลือกบริษัทผู้ส่งมอบว่ามีมาตรฐานอย่างไร น่าเชื่อถือแค่ไหนมีความล่าช้าในการส่งมอบไหมคุณภาพในการส่งเป็นอย่างไร โดยตรวจสอบข้อมูลเหล่านี้ได้จากข้อมูลย้อนหลังของบริษัทผู้ส่งมอบซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญเรื่องหนึ่งการเลือกบริษัทผู้ส่งมอบที่ไม่ดี ก็จะส่งผลเสียต่อบริษัททั้งทางด้านของแผนการผลิต ด้านของต้นทุน แต่หากเราเลือกบริษัทที่ดีแล้วนั้นก็ส่งผลกระทบต่อความแม่นยำในการผลิต ได้วัตถุดิบที่ดีมีคุณภาพ ได้ของที่ราคาสมเหตุสมผล ถือเป็นสิ่งที่ทางโรงงานไม่ควรจะมองข้าม
1-4.ระยะเวลานานในการสั่งซื้อ	พิจารณาในเรื่องของระยะเวลานานในการสั่งซื้อของทางบริษัทว่ามีผันผวนหรือคงที่อย่างไร แปรผันมากน้อยเพียงใดซึ่งหากเกิดการแปรผันมาก อาจกลับไปดูข้อมูลย้อนหลังว่ามีความผิดพลาดในส่วนขั้นตอนการผลิต หรือการวางแผนหรือไม่อย่างไร ซึ่ง หากตัวเลขมีค่ามากแสดงว่าทางบริษัท อาจต้องมีการมองในเรื่องของประสิทธิภาพการจัดเก็บสินค้าคงคลังตามไปด้วยเพื่อให้สอดคล้องกับ วัตถุดิบที่ได้สั่งซื้อมา แต่หากระยะเวลานานน้อย ซึ่งเป็นเรื่องที่ดีแต่สิ่งที่ตามมาด้วยคือเรื่องของความเสี่ยงที่หากเกิดปัญหา บริษัทผู้ส่งมอบเกิดสินค้าขาดมือ ไม่มีวัตถุดิบส่งมาให้ยังโรงงาน ทางโรงงานเองต้องมีการวางแผนรองรับเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว (ต่อ)

1-5.ประสิทธิภาพในการจัดเก็บ สินค้าคงคลังขององค์กร	พิจารณาในส่วนของการจัดเก็บสินค้าคงคลังของโรงงานว่ามีลักษณะการจัดเก็บเป็นเช่นไรมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังหรือไม่ ถ้ามีแล้วการจัดการสินค้าคงคลังนั้นเป็นอย่างไร อาทิเช่น สินค้าขาดมือบ่อยไหม หรือ สินค้าเกิดการค้างสต็อกมากเกินไปหรือไม่ โดยหากเกิดการวางแผนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพแล้วนั้น จะเกิดเป็นต้นทุนจมของทางโรงงานและอาจเกิดปัญหาอย่างอื่นตามมา อาทิเช่น พื้นที่ในการใช้งานไม่เพียงพอ หรือ วัตถุดิบเกิดการเสื่อมสภาพเนื่องจากไม่ได้มีการนำออกมาใช้งานตามวันเวลาที่เหมาะสมเป็นต้น
1-6.ประสิทธิภาพในการรับส่ง ข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร	พิจารณาลักษณะและวิธีการในการสื่อสารกันระหว่างองค์กรหรือสื่อสารกันระหว่างผู้ค้ากับผู้ขายว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด มีความรวดเร็วเพียงใดซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ และ Internet ความเร็วสูงมาใช้เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ที่รวดเร็ว ซึ่งความเร็วในการรับส่งข้อมูลอย่างเดียวนั้น อาจไม่ใช่เรื่องที่ดีเสมอไป สิ่งที่เราควรจะมาควบคู่กันกับความเร็ว นั่นคือความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการรับส่งข้อมูล หากข้อมูลที่ได้รับเกิดความผิดพลาด จะส่งผลกระทบต่องาน จะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลนั้นมีความสำคัญมากน้อยเพียงใดนับเป็นเรื่องที่ไม่ใหญ่ แต่ทางโรงงานไม่ควรที่จะมองข้ามอย่างเด็ดขาด
2-1.ความตรงต่อเวลาในการ จัดส่งของทางโรงงาน	พิจารณาในเรื่องของความตรงต่อเวลาในการจัดส่งสินค้าแก่ผู้บริโภคเป็นหลักเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้ทันต่อความต้องการ โดยหากเกิดการส่งที่ล่าช้าจะเกิดผลเสียทางโรงงานเป็นทั้งในเรื่องค่าปรับจากการส่งของช้า รวมไปถึงความน่าเชื่อถือต่าง ๆ ที่ลดน้อยลงไปในตัวของลูกค้า โดยทางโรงงานควรให้ความสนใจในข้อนี้เป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทางโรงงานเป็นจัดส่งเอง หรือทางโรงงานจ้างบริษัทเข้ามาช่วยในเรื่องของการจัดส่ง หากเกิดความเสียหายไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อหน้าตาและความน่าเชื่อถือกับบริษัททั้งสิ้น
2-2.คุณภาพในการจัดส่ง	มองในเรื่องคุณภาพจากการจัดส่งสินค้าไปยังผู้บริโภคว่าคุณภาพของสินค้าในการจัดส่งนั้นเป็นอย่างไรมีการเสียหายชำรุดหรือไม่ โดยหากการจัดส่งนั้นมีคุณภาพแล้ว ก็จะเป็นการลดต้นทุนของบริษัทรวมไปถึงสร้างความน่าเชื่อถือให้แก่ลูกค้า แต่หากสินค้าที่ส่งไปไม่ได้รับคุณภาพก็อาจจะโดนตีกลับมายังโรงงานเสียทั้งค่าจัดส่งทั้งค่าวัตถุดิบในการผลิต รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตทั้งกระบวนการอีกด้วย และสิ่งที่ร้ายแรงกว่าคืออาจจะมีการยกเลิกสัญญาการค้าขายกัน ระหว่างทางโรงงานกับทาง

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว (ต่อ)

	ลูกค้าอันเนื่องมาจากของที่เราส่งไปให้ลูกค้าไม่มีคุณภาพ ลูกค้าจึงไม่สามารถนำของสินค้าไปขายหรือใช้งานต่อได้ ซึ่งล้วนแต่เกิดความเสียหายทั้ง 2 ฝ่ายทั้งสิ้น
2-3.ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า	เน้นในเรื่องของความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้าว่ามีความแม่นยำมากน้อยเพียงใด ซึ่งถือว่าเรื่องที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าความตรงต่อเวลาในการจัดส่งเลย ซึ่งหากเราเกิดการผิดพลาดในการจัดส่งแล้วก็จะเกิดความล่าช้าในการจัดส่งตามมา และเป็นการทำลายความน่าเชื่อถือของทางโรงงานเป็นอย่างมาก และนอกจากเรื่องความเสียหายที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วยังมีเรื่องของค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเพิ่มจากการขนส่งที่ผิดพลาดอีก อาทิ เช่นในเรื่องของระยะทางในการจัดส่งที่เพิ่มขึ้นก็จะเกิดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่มากขึ้นทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกด้วย
2-4.ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	จะพิจารณาในส่วนของการใช้จ่ายในการขนส่งของโรงงานมีความเหมาะสมหรือไม่ เกิดการสูญเสียในการขนส่งหรือไม่ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับทางโรงงานเอง โดยโรงงานจำเป็นต้องทำการวางแผนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งที่มากที่สุดและเมื่อใดที่เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งที่สูงแล้ว ค่าใช้จ่ายของการขนส่งนั้นจะเป็นค่าใช้จ่าย ๆ ที่ถือว่าเหมาะสมที่สุด ยกตัวอย่างเช่นในเรื่องของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง ถ้าทางโรงงานไม่ได้มีการศึกษา เลือกใช้เชื้อเพลิงอะไรก็ได้โดยไม่คำนึงถึงราคาและความต้องการที่แท้จริงของยานพาหนะที่แท้จริงก็จะเกิดการใช้เชื้อเพลิงที่เกินความจำเป็นเกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงกว่าที่ควรจะเป็น
2-5.การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ	เน้นเรื่องของการเติมเต็มวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์แก่แผนกต่าง ๆ ให้ทันต่อความต้องการในการใช้งานโดยจะพิจารณาในเรื่องของ FIFO เป็นหลักซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลังเป็นอย่างมาก หากเกิดความล่าช้าในการเติมเต็มสินค้าในระหว่างกระบวนการผลิตจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อทางแผนกการผลิต
2-6.ระบบการติดตามและควบคุมความปลอดภัยในการขนส่ง	เป็นการพิจารณาถึงระบบการตรวจสอบการทำงานของรถรวมไปถึงตรวจสอบความปลอดภัยในการขับขี่ของคนขับ อาทิเช่นระบบนำทาง (GPS) เพื่อช่วยในการติดตามเส้นทางรวมไปถึงความเร็วในการขนส่งทางอีกด้วย โดยจุดประสงค์ของปัจจัยนี้เปรียบเสมือนการเฝ้าระวังรวมไปถึงเป็นการประเมินความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากเส้นทางในการขนส่ง รวมไปถึงลักษณะการขับขี่ของคนขับเป็นต้น

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว (ต่อ)

3-1.คุณภาพในการผลิต	เป็นการพิจารณาในเรื่องของคุณภาพของการผลิตว่ามีของเสียในสัดส่วนอย่างไร เพื่อที่ทางโรงงานจะได้ทราบถึงสถานะของการผลิตในโรงงานว่ามีคุณภาพในการผลิตเป็นอย่างไร มีของเสีย ของเสีย ใดจากนั้นทางโรงงานจะได้มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผลิตให้ได้ของดีมากที่สุดและให้ได้ของเสีย น้อยที่สุด และเป็นการลดต้นทุนทางของทางโรงงานอีกด้วย
3-2.ความสามารถในการผลิต ได้ทันตามความต้องการ	พิจารณาว่าการผลิตนั้นสามารถผลิตได้ทันต่อความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เกิดความล่าช้ามากน้อยเพียงใดและบ่อยครั้งแค่ไหน ซึ่งหากไม่สามารถผลิตได้ทันต่อความต้องการของลูกค้าหรือแผนที่วางไว้ จะส่งผลเสียต่อชื่อเสียงของทางโรงงานรวมถึงขาดรายได้จากการขายสินค้าและโรงงานอาจโดนเรียกร้องค่าเสียหายในส่วนของการผิดสัญญาการซื้อขาย
3-3.กำลังในการผลิต	พิจารณาในส่วนที่กำลังในการผลิตว่าสามารถทำการผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าและทันต่อความต้องการของลูกค้าหรือไม่ มีแนวโน้มเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับกำลังในการผลิตมาตรฐาน โดยหากโรงงานสามารถทำให้กำลังการผลิตอยู่ในระดับมาตรฐานได้ ก็จะสามารถผลิตได้ตรงตามแผนที่วางไว้ โดยทางโรงงานต้องพยายามปรับกำลังการผลิตให้ตอบสนองต่อความต้องการอย่างสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิดการเสียโอกาสในการขายไป
3-4.ความยืดหยุ่นในการผลิต	มุ่งเน้นในเรื่องความสามารถในการรองรับต่อความเปลี่ยนแปลงทางด้านของการผลิตและความต้องการของลูกค้าต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของปริมาณการผลิตที่อาจจะขึ้น ๆ ลง ๆ หรือจะเป็นในเรื่องของสินค้าชนิดใหม่ โดยทางโรงงานจะต้องมีความสามารถในการปรับแต่งเครื่องจักรต่าง ๆ ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลง รวมไปถึงการเพิ่มหรือลดคนทำงานรวมถึงการเพิ่มกะในการทำงานเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้มากที่สุด หากโรงงานสามารถทำได้ก็แสดงว่าโรงงานมีความยืดหยุ่นในการผลิตที่สูงเป็นต้น
3-5.ความถี่ในการหยุดการผลิต	จะพิจารณาในเรื่องของเวลาในการหยุดของการผลิตไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของเครื่องจักรเกิดการชำรุด หรือของขาดมือซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนสร้างความเสียหายแก่ระบบการผลิตเป็นอย่างมากหากไม่ได้รับการแก้ไขที่ถูกต้อง ซึ่งทางโรงงานต้องถือว่าเป็นปัญหาใหญ่ที่จำเป็นจะต้องรีบทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วนที่สุด การหยุดการผลิตเปรียบเสมือนการปล่อยเวลาให้สูญเปล่า ทางโรงงานทำให้ไม่มีการหยุดการผลิต หรือว่าทำอย่างไรก็ได้ให้เกิดการหยุดการผลิตที่น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว (ต่อ)

4-1.ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ	พิจารณาถึงจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน โดยอาจคิดเป็นสัดส่วนสินค้าส่งออกต่อสินค้าตีกลับ เพื่อวัดว่าสินค้าที่ผลิตมานั้นเกิดความผิดพลาดหรือไม่ตรงตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้อย่างไร ซึ่งทางโรงงานต้องทำการมองย้อนกลับว่าเพราะเหตุใดถึงได้ทำการปล่อยของที่ผิดมาตรฐานออกไปจากโรงงานได้ อาจจะต้องทำการตรวจแผนก QC เป็นต้นเพื่อหาสาเหตุของการส่งของที่ไม่ดีแก่ลูกค้าต่อไป
4-2.ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่	พิจารณาในค่าใช้จ่ายของกระบวนการในการนำซากกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งรวมไปถึงการขนส่งซากต่าง ๆ กลับมายังโรงงาน ค่าน้ำมัน ค่าแรงงานต่าง ๆ ว่ามีค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใดในการนำซากกลับมาใช้ใหม่ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความใส่ใจของโรงงานที่มีต่อการสิ่งแวดล้อมมากแค่ไหน
4-3.ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	เป็นการพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ที่เราได้ผลิตขึ้นมานั้นประกอบไปด้วยชิ้นส่วนประกอบอะไรบ้างที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยสามารถนำกลับมารีไซเคิลเพื่อใช้ใหม่ต่อไป เป็นการลดต้นทุนของทางโรงงานและยังเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมไปในตัวอีกด้วย
4-4.ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย	มุ่งพิจารณาในระดับของผลิตภัณฑ์ที่จะถูกนำมาฝังกลบและทำลาย ว่ามีปริมาณที่มากขึ้นหรือน้อยลงเพียงใดเมื่อเทียบกับข้อมูลภายในอดีตซึ่งจะเป็นการแสดงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่ามีการพัฒนาขึ้นหรือมีข้อผิดพลาดอะไรบ้าง และโรงงานจะต้องมีวิธีการในการจัดการกับของเหล่านี้อย่างถูกวิธีเพื่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
5-1.ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ปัจจุบันเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นเป็นเรื่องที่สำคัญเป็นอย่างมากในโรงงาน โดยโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการรักษาสีสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นซึ่งในส่วนนี้จะพิจารณาในเรื่องของความสนใจที่โรงงานมีต่อเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5-2.การออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	จะเป็นการพิจารณาทางด้านของกระบวนการผลิตที่มีการใส่ใจทางด้านสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งกระบวนการผลิต มีการออกแบบให้ใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
5-3.การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	พิจารณาในเรื่องของบริษัทผู้ส่งมอบว่ามีการใส่ใจทางด้านสิ่งแวดล้อมมากเพียงใดไม่ว่าจะเป็นทางด้านของระบบประกันคุณภาพ อาทิเช่น ISO 14001 รวมไปถึงบรรทัดฐานต่าง ๆ ของบริษัทผู้ส่งมอบว่ามีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดและคำจำกัดความของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัว (ต่อ)

5-4. วัตถุดิบที่จัดหามามีความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด	คำนึงถึงการคัดเลือกวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการทำลายของเสีย รวมไปถึงยังสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่โรงงานอีกด้วย
5-5. การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	จะประเมินทางด้านของโรงงานว่าใช้บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ในการส่งผลิตภัณฑ์หรือการจัดเก็บต่าง ๆ ว่ามีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างน้อยเพียงใด รวมไปถึงวัตถุดิบหรือบรรจุภัณฑ์สามารถนำกลับมาแปรรูปใช้ได้ใหม่หรือไม่เป็นต้น

โดยจะสามารถแสดงภาพรวมของแบบสอบถามได้ดังภาพที่ 4.3 ซึ่งประกอบด้วยกันทั้งสิ้น 5 ปัจจัยหลักและ 26 ปัจจัยย่อยซึ่งได้แสดงภาพรวมของปัจจัยทั้งหมดดังรูปที่ 4.3 โดยตัวอย่างแบบของแบบฟอร์มของสอบถามนั้นได้แสดงยังภาคผนวก ก และในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงรายละเอียดของแบบสอบถาม ว่ามีด้วยกันทั้งหมดกี่ส่วนและในแต่ละส่วนนั้นมีรายละเอียดอย่างไร

4.4 รายละเอียดของแบบสอบถาม

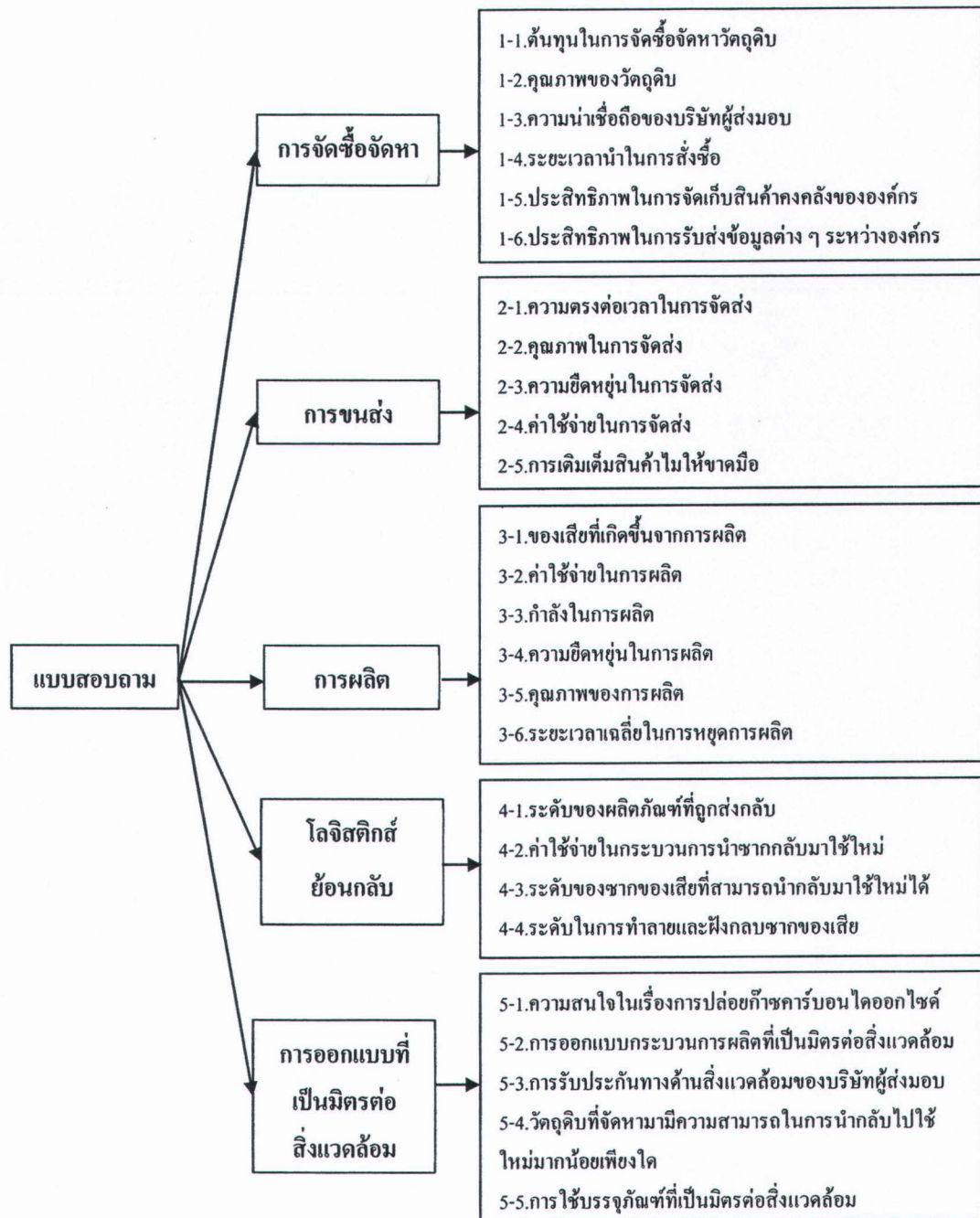
รายละเอียดของแบบสอบถามนั้นประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 4 ส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ที่มาและความสำคัญในการจัดทำแบบสอบถาม

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของที่มาและเหตุผลในการจัดทำงานวิจัยว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร และมีแนวคิดอย่างไรในการจัดทำ เพื่อที่ทางผู้ตอบแบบสอบถามจะได้ทราบถึงจุดประสงค์ในการจัดทำ และสามารถทำแบบสอบถามออกมาได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ที่สุด รวมไปถึงรายละเอียดเบื้องต้นของผู้ทำการวิจัย รวมไปถึงอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ทางผู้ตอบแบบสอบถามสามารถติดต่อสอบถามได้หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือมีคำถามในการตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 รายละเอียดคำจำกัดความของปัจจัยต่าง ๆ พร้อมคำจำกัดความในแต่ละปัจจัย

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงรายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ ในระบบประเมิน ทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย โดยมีคำจำกัดความแสดงอยู่ในแต่ละปัจจัยเพื่อให้ทางผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจในทุก ๆ ปัจจัยอย่างแท้จริงก่อนทำการตอบแบบสอบถาม โดยประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก 5 ปัจจัยและปัจจัยย่อย 26 ปัจจัย



รูปที่ 4.3 แสดงภาพรวมของปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามและตารางกรอกข้อมูลค่าการถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัยพร้อม เสนอแนะคำแนะนำและปัจจัยเพิ่มเติม

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่กรอกข้อมูลของผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามรวมไปถึงข้อมูลเบื้องต้นของทางโรงงานรวมถึงคำอธิบายในวิธีการในการตอบแบบสอบถาม เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการตอบแบบสอบถามมากที่สุด และ ประกอบไปด้วยตารางในการกรอกแบบสอบถามโดยทางผู้จัดทำได้ออกแบบสอบถามในรูปของแบบประเมิน 5 ระดับดังตัวอย่างตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงตัวอย่างแบบสอบถาม 5 ระดับ

ปัจจัยในการ ประเมิน	มีความสำคัญ น้อยมาก(1)	มีความสำคัญ น้อย(2)	มีความสำคัญ ปานกลาง(3)	มีความสำคัญ มาก(4)	มีความสำคัญ มากที่สุด(5)
1.ตัวอย่างปัจจัย					

ในแต่ละปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยจะถูกแบ่งระดับเกณฑ์ของคะแนนทั้งหมด 5 ระดับคือ

- มีความสำคัญน้อยมาก = 1
- มีความสำคัญน้อย = 2
- มีความสำคัญปานกลาง = 3
- มีความสำคัญมาก = 4
- มีความสำคัญมากที่สุด = 5

ผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามนั้นจะต้องทำเครื่องหมายตามช่องคะแนนที่กำหนดตามความคิดของผู้ตอบแบบสอบถามว่าปัจจัยย่อยนั้นมีความสำคัญในระดับใด

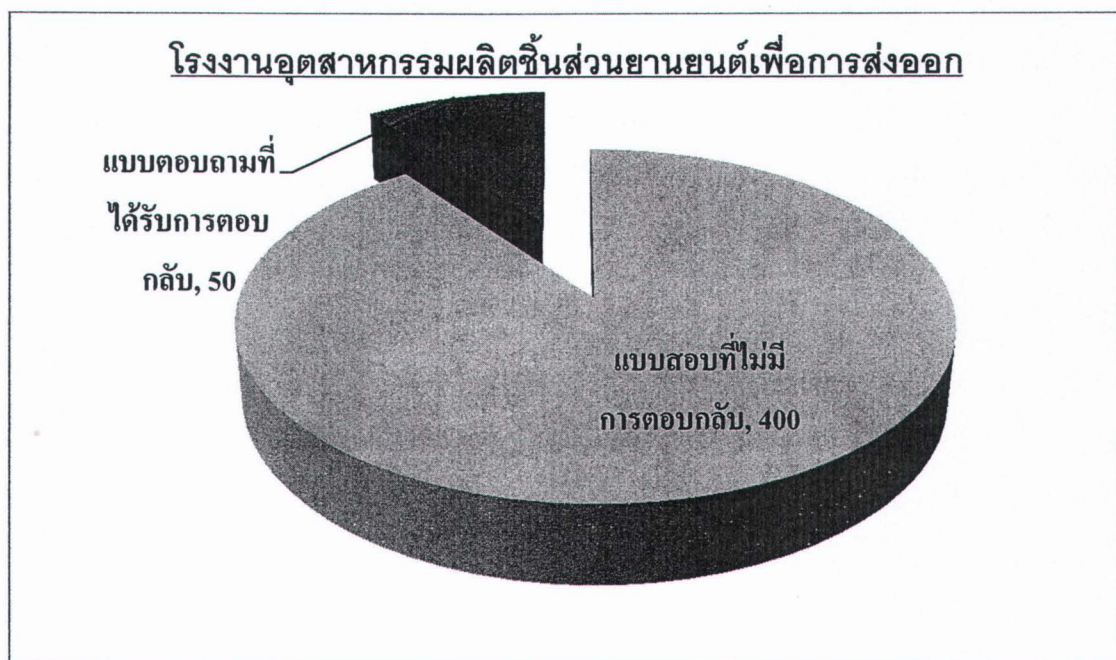
ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะแบบสอบถาม

เป็นส่วนสำหรับไว้ให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำการเสนอแนะปัจจัยหรือแนวทางในการพัฒนาหรือแก้ไขต่าง ๆ เพื่อให้ทางผู้จัดทำจะได้นำไปปรับปรุงปัจจัยและระบบประเมินให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.5 ขอบเขตและวิธีการในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

หลังจากที่ได้ทำการส่งแบบสอบถามทั้ง 3 แบบแล้วนั้น มีเพียง 450 โรงงานที่มีที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และ Email ที่สามารถติดต่อใช้งานได้จริง ซึ่งผลตอบรับจากแบบสอบถามที่ได้รับมานั้นมีด้วยกันทั้งหมด 50 ฉบับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 11.11 ดังแสดงในรูปที่ 4.4

ซึ่งหลังจากที่ได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วจากแต่ละโรงงานแล้วจึงนำมาคำนวณโดยใช้เครื่องมือ Taro Yamane ในการหาค่าความเชื่อมั่นของจำนวนแบบสอบถามที่ได้จากสูตรดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.4 แสดงสัดส่วนระหว่างแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับกับที่ไม่ได้รับการตอบกลับ

สูตรคำนวณ

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ	n	=	กลุ่มตัวอย่างจาก N ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ $(1-e)$
	N	=	จำนวนประชากรทั้งหมด
	e	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

แทนค่าลงในสมการเพื่อหาค่า e

$$50 = \frac{450}{1 + 450(e)^2}$$



$$e = 0.134$$

ได้ค่า e ออกมาเท่ากับ 0.13425243 นำมาลบ 1 แล้วคูณ 100 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ออกเป็นเปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าเท่ากับ 86.57 เปอร์เซ็นต์

4.6 ผลของแบบสอบถาม

หลังจากที่ได้รับแบบสอบถามที่มีการตอบเรียบร้อยแล้วนั้น จะนำคะแนนที่ได้ในแต่ละปัจจัยมาบวกรวมกันทั้งหมด 50 ฉบับซึ่งจะได้คะแนนรวมของในแต่ละปัจจัยออกมา รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในบางแบบสอบถาม ซึ่งทางผู้จัดทำจะทำการวิเคราะห์ค่าเสนอแนะต่าง ๆ ก่อน จึงจะนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์

หลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขระบบประเมินบ้างบางส่วนตามคำแนะนำที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถาม จึงได้เริ่มมาทำการวิเคราะห์แบบสอบถามโดยใช้คะแนนรวมเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยย่อยมาทำการวิเคราะห์ต่อไป โดยผลของคะแนนรวมเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยย่อยจะแสดงดังตารางที่ 4.7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงผลรวมของคะแนนจากแบบสอบถาม

ปัจจัยย่อย	คะแนนรวมเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 5)
การจัดซื้อจัดหา (Procurement)	
1-1.ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัสดุดิบ	4.660
1-2.คุณภาพของวัสดุดิบ	4.600
1-3.ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ	4.300
1-4.ระยะเวลานำในการสั่งซื้อ	4.240
1-5.ประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าคงคลังขององค์กร	4.220
1-6.ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร	4.280
การขนส่ง (Transportation)	
2-1.ความตรงต่อเวลาในการจัดส่งของทางโรงงาน	4.600
2-2.คุณภาพในการจัดส่ง	4.620
2-3.ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า	4.480
2-4.ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	4.400
2-5.การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ	4.380
2-6.ระบบการติดตามและควบคุมการขนส่ง	4.060

ตารางที่ 4.7 แสดงผลรวมของคะแนนจากแบบสอบถาม (ต่อ)

การผลิต (Manufacturing)	
3-1.คุณภาพในการผลิต	4.700
3-2.ความสามารถในการผลิตได้ทันตามความต้องการ	4.740
3-3.กำลังในการผลิต	4.500
3-4.ความยืดหยุ่นในการผลิต	4.220
3-5.ความดีในการหยุดการผลิต	4.320
โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	
4-1.ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ	3.420
4-2.ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่	2.860
4-3.ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	2.880
4-4.ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย	2.820
การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)	
5-1.ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3.180
5-2.การออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.920
5-3.การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	2.780
5-4.วัตถุดิบที่จัดหามามีความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด	2.600
5-5.การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.800

ในส่วนถัดไปนั้นจะเป็นการแสดงถึงวิธีการในการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามที่ได้รับรวมไปถึงการหาความเชื่อมั่นของข้อมูล

4.7 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach)

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ผลของข้อมูลแบบสอบถามที่ได้รับมานั้น จำเป็นที่จะต้องมีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลก่อนเพื่อที่เราจะได้ทราบว่าข้อมูลที่เรได้รับมานั้นเหมาะสมต่อการนำมาใช้หรือไม่ โดยได้ใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งสาเหตุที่ใช้วิธีนี้ เพราะว่า ในแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นเป็นลักษณะของข้อมูลแบบต่อเนื่องโดยมีค่าของข้อมูลอยู่ที่ 1 ถึง 5 ไม่ใช่ข้อมูลแบบ 0 กับ 1 จึงเลือกใช้เครื่องมือนี้ในการหาค่าความเชื่อมั่น โดยมีสูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{สูตรคำนวณ} \quad \alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

โดย	α	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	K	คือ	จำนวนข้อ
	S_i^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อ
	S_t^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของคะแนนของข้อสอบทั้งฉบับ

หลังจากที่ได้คำนวณหาความแปรปรวนต่าง ๆ แล้วได้ผลลัพธ์ออกมาดังต่อไปนี้

1. α เท่ากับ สิ่งที่ต้องการจะหา
2. K เท่ากับ 26
3. $\sum S_i^2$ เท่ากับ 21.1788
4. S_t^2 เท่ากับ 173.0836

แทนค่าที่ได้จากการคำนวณลงในสูตรการคำนวณ

$$\alpha = \frac{26}{26 - 1} \left[1 - \frac{21.17}{173.0} \right]$$

$$\alpha = \frac{26}{25} [0.877]$$

$$\alpha = 0.912$$

ค่าอัลฟาที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.912743853 ซึ่งถือว่าเป็นค่าของระดับความเชื่อมั่นที่สูง จึงสามารถนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ผลต่อไป

4.8 การคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัย

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่ได้ในแต่ละปัจจัยโดยใช้วิธีหาค่าถ่วงน้ำหนักจากค่าเฉลี่ย

4.8.1 การคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักโดยใช้ค่าเฉลี่ย

ในวิธีการนี้ เบื้องต้นจะทำการกรอกข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามลงไปยังโปรแกรมคำนวณซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในที่นี้คือ Microsoft Excel 2010 หลังจากนั้นจะทำการหาค่าผลรวมของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อยโดยใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

$\sum fx$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

ซึ่งเมื่อทำการคำนวณเรียบร้อยแล้วเราจะได้ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อยดังในตารางที่ 4.8 โดยมีคะแนนเต็มเท่ากับ 5 คะแนน หลังจากนั้นจะทำการหาค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักโดยใช้ข้อมูล 2 ส่วนคือ

X_{sum} คือคะแนนรวมทั้งหมดของปัจจัยย่อย

X_n คือคะแนนรวมทั้งหมดของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัยหลัก

จากนั้นจึงนำมาเข้าสมการ

$$Y_n = \frac{X_n}{X_{sum}} \times 100$$

เพื่อหาค่า Y_n ซึ่งคือค่าคะแนนความสำคัญในแต่ละปัจจัยหลักซึ่งคิดเป็นจำนวนเต็มทั้งหมด 100 คะแนนแล้วหาว่าแต่ละปัจจัยหลักมีคะแนนเป็นสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับ 100 คะแนน ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ปัจจัย

ปัจจัยย่อย	คะแนนรวมเฉลี่ย (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)
การจัดซื้อจัดหา (Procurement)	25.80 %
1-1.ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ	4.660
1-2.คุณภาพของวัตถุดิบ	4.600
1-3.ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ	4.300
1-4.ระยะเวลานำในการสั่งซื้อ	4.240
1-5.ประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าคงคลังขององค์กร	4.220
1-6.ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร	4.280
การขนส่ง (Transportation)	26.10 %
2-1.ความตรงต่อเวลาในการจัดส่งของทางโรงงาน	4.600
2-2.คุณภาพในการจัดส่ง	4.620
2-3.ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า	4.480

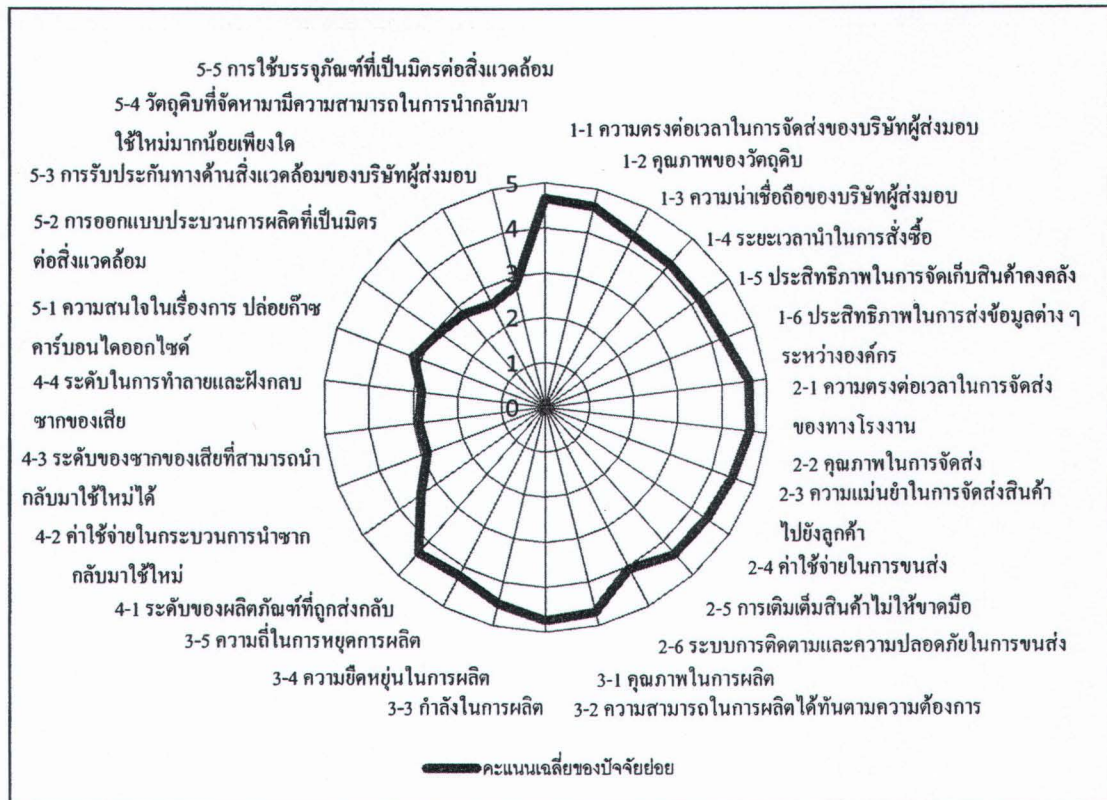
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนของปัจจัยย่อยทั้ง 26 ปัจจัย (ต่อ)

2-4.ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง	4.400
2-5.การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ	4.380
2-6.ระบบการติดตามและควบคุมการขนส่ง	4.060
การผลิต (Manufacturing)	22.10 %
3-1.คุณภาพในการผลิต	4.700
3-2.ความสามารถในการผลิตได้ตามความต้องการ	4.740
3-3.กำลังในการผลิต	4.500
3-4.ความยืดหยุ่นในการผลิต	4.220
3-5.ความถี่ในการหยุดการผลิต	4.320
โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	11.80 %
4-1.ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ	3.420
4-2.ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่	2.860
4-3.ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	2.880
4-4.ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย	2.820
การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Design)	14.10 %
5-1.ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3.180
5-2.การออกแบบกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.920
5-3.การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	2.780
5-4.วัตถุดิบที่จัดหาความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด	2.600
5-5.การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	2.800

จากคะแนนเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยย่อยทั้ง 26 ตัวนั้นจะแสดงถึงมุมมองของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ว่าโดยภาพรวมแล้วทางโรงงานให้ความสนใจไปในด้านไหนหรือปัจจัยไหนมากที่สุดน้อยเพียงใด ซึ่งเพื่อให้เกิดการเข้าใจมากยิ่งขึ้นจึงได้จัดทำออกมาในรูปของแผนภูมิ Radar Chart โดยจุดประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อยได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยได้แสดงดังรูปที่ 4.4

จากผลของคะแนนเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยที่ได้แสดงออกมามีดังรูปที่ 4.4 นั้นทำให้เราสามารถวิเคราะห์มุมมองของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยได้ ว่ามีการให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านไหนมาก หรือน้อยกว่ากัน โดยในที่นี้ได้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญคือปัจจัยที่ 1-1 ถึง ปัจจัยที่ 3-4 มีระดับของคะแนนเฉลี่ยที่ 4 คะแนนขึ้นไปทั้งสิ้น โดยคะแนนสูงสุดเป็นของปัจจัยความสามารถใน

การผลิตได้ตรงตามความต้องการซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 4.740 ซึ่งเป็นปัจจัยที่เน้นการประเมินทางด้านของห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก ในทางกลับกันจะเป็นได้ว่าตั้งแต่ปัจจัยที่ 4-1 ถึงปัจจัยที่ 5-5 ซึ่งเป็นปัจจัยที่เน้นทางด้านของสิ่งแวดล้อมกลับได้คะแนนจากแบบสอบถามที่น้อยกว่าในด้านของระบบห่วงโซ่อุปทานอย่างเห็นได้ชัด โดยมีคะแนนเฉลี่ยไม่เกิน 3.5 คะแนนในทุก ๆ ปัจจัยย่อยโดยคะแนนสูงสุดเป็นของปัจจัยระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 3.420 คะแนน



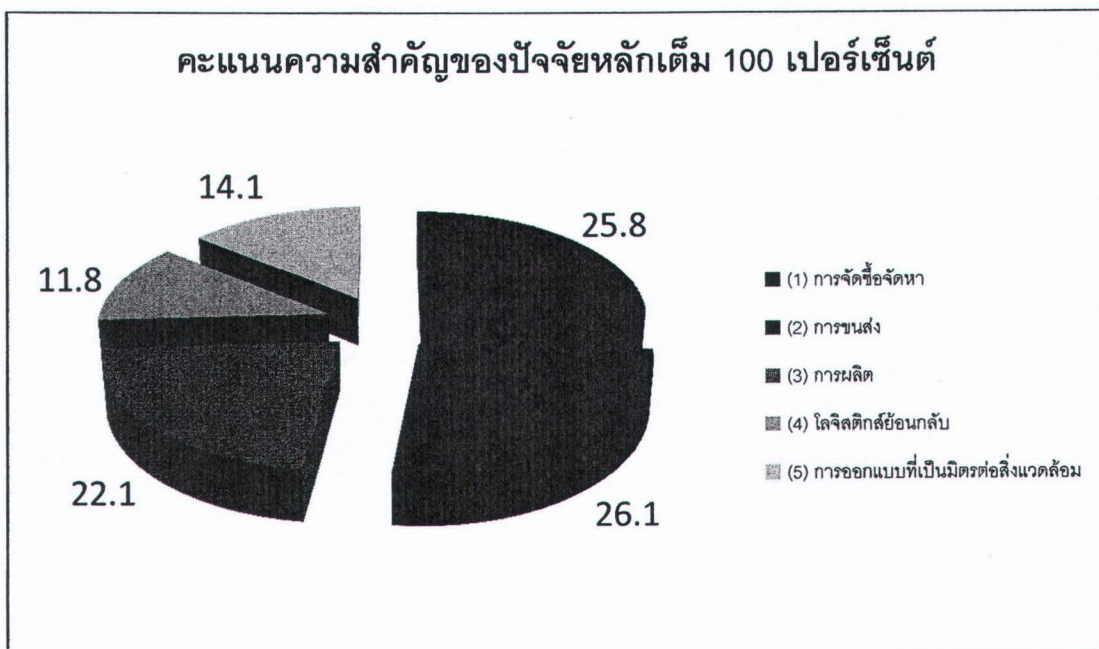
รูปที่ 4.5 แสดงคะแนนค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยจากแบบสอบถาม

4.9 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการคำนวณแบบสอบถาม

จากผลคะแนนของปัจจัยย่อยสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นได้ว่าในปัจจุบันนี้โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยส่วนใหญ่ยังคงไม่ได้ให้ความสนใจกับทางด้านของสิ่งแวดล้อมมากนักซึ่งจะสังเกตได้จากแนวโน้มของคะแนนจากแผนภูมิ Radar Chart รูปที่ 4.5 ซึ่งคะแนนส่วนใหญ่นั้นจะอยู่ที่ 3 ปัจจัยหลักซึ่งเน้นประเมินทางด้านของประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานทั้งสิ้น ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจุบันประเทศไทยนั้นเป็นประเทศที่อยู่ระดับประเทศที่กำลังพัฒนาซึ่งอุตสาหกรรมส่วนใหญ่นั้นจะเน้นทางด้านของการทำรายได้ การผลิตให้ทันต่อความต้องการ ประสิทธิภาพในการผลิตที่สูง ต้องผลิตของได้ตรงตามมาตรฐาน เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจมากที่สุด โดยหากสามารถผลิตสินค้าได้มาก ส่งสินค้าได้มากซึ่งหมายความว่าองค์กรมีแนวโน้มใน

การพัฒนามากขึ้นมีรายได้จากการขายสินค้าที่มากขึ้น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ส่วนใหญ่มุ่งเน้นทางด้านการพัฒนาระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก โดยให้ความสำคัญกับทางด้านของสิ่งแวดล้อมน้อยลง

และเพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของคะแนนในแต่ละด้านของปัจจัยต่าง ๆ ให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้นจึงได้จัดทำกราฟ Pie Chart เพื่อแสดงภาพให้เห็นถึงคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงคะแนนความสำคัญรวมไปในแต่ละปัจจัยหลักในรูปของ Pie Chart

จากกราฟ Pie Chart จะเห็นได้ว่าปัจจัยหลักที่ 1 ถึง 3 นั้นจะมีแนวโน้มของคะแนนที่สูงกว่าปัจจัยที่ 4 ถึง 5 อย่างชัดเจน โดยในปัจจัยที่ 1 ถึง 3 คือปัจจัยที่เน้นทางด้านของห่วงโซ่อุปทานนั้นจะมีคะแนนการให้ความสำคัญรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ทั้งหมดเท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนรวมทั้งหมดและทางด้านปัจจัยที่ 4 ถึง 5 ซึ่งเน้นทางด้านของสิ่งแวดล้อมนั้นมีคะแนนความสำคัญรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เพียง 26 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนรวมของปัจจัยทางด้านห่วงโซ่อุปทานมีมากกว่าทางด้านของสิ่งแวดล้อมอยู่ถึงเกือบ 3 เท่าทำให้เราสามารถวิเคราะห์ผลของแบบสอบถามได้ว่า โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการส่งออกส่วนใหญ่เน้นการให้ความสำคัญกับทางด้านห่วงโซ่อุปทานมากกว่าทางด้านของสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน จึงเกิดเป็นที่มาของแนวคิดในการออกแบบประเมินซึ่งประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 2 แนวคิดดังนี้

1.ระบบประเมินเชิงปริมาณซึ่งเน้นทางด้านการประเมินทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก

2.ระบบประเมินเชิงคุณภาพ 5 ระดับซึ่งเน้นการประเมินทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก

โดยเหตุผลที่ได้ทำการออกแบบประเมินเป็น 2 แบบอันเนื่องมาจากแบบสอบถามที่ได้ทำการส่งไปก่อนหน้านี้ได้มีคำแนะนำต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมปัจจัย หรือการตัดปัจจัยที่ไม่จำเป็นออกไป โดยทางผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์รวบรวมข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งทำให้สามารถสรุปได้ว่าจากเดิมที่โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการส่งออกส่วนใหญ่เน้นได้ให้ความสำคัญกับทางด้านของห่วงโซ่อุปทานมากกว่าทางด้านของสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นมาตรการต่าง ๆ ที่ไม่ได้มีความเคร่งครัดในการจัดการกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมมากนัก รวมไปถึงผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังคงคิดว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่ไกลตัวและมองผลประโยชน์ในรูปลักษณะของเงินรายได้ ถ้าไรที่ได้เป็นหลัก ขาดจิตสำนึกอันดีงามในเรื่องของการอนุรักษ์และให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม โดยนอกเหนือจากปัญหาทางด้านของบุคคลแล้ว ปัญหาอีกเรื่องที่ตามมานั้นคือเรื่องของการเก็บข้อมูลต่าง ๆ โดยทางด้านของห่วงโซ่อุปทานที่ส่วนใหญ่โรงงานต่าง ๆ ให้ความสำคัญมากนั้นจะมีการเก็บข้อมูลเชิงตัวเลขต่าง ๆ ไว้อย่างมากมายโดยจุดประสงค์นั้นก็ล้วนแล้วแต่ละโรงงานไป แต่ในทางกลับกันทางด้านของสิ่งแวดล้อมที่โรงงานส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญก็ไม่ได้มีการจัดทำระบบหรือการเก็บข้อมูลอะไรมากนักทำให้เกิดแนวคิดวาระบบประเมินที่จะออกแบบมานั้นนอกจากจะมีปัจจัยที่ครอบคลุมแล้วยังต้องมีระบบการเก็บข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของกลุ่มตัวอย่างด้วย ซึ่งหากเราไม่ได้มีความสนใจถึงวิธีการในการเก็บข้อมูลนั้น ถึงแม้ว่าเราจะทำการออกแบบประเมินที่มีปัจจัยต่าง ๆ ครอบคลุมเพียงใด ก็จะไม่สามารถนำระบบประเมินนั้นไปเก็บข้อมูลได้จริง หรืออาจเก็บข้อมูลได้แต่ไม่ครบถ้วนตามที่ต้องการเป็นต้น จึงเกิดแนวคิดที่วาระบบประเมินที่ได้ออกแบบมานั้นจะต้องแบ่งเป็นระบบประเมินเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพซึ่งมีความสามารถในการประเมินระบบห่วงโซ่อุปทานพร้อม ๆ กับการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยระบบประเมินเชิงปริมาณจะเน้นทางด้านการประเมินประสิทธิภาพของระบบห่วงโซ่อุปทานแต่ยังคงสอดแทรกปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สามารถเก็บค่าเป็นตัวเลขเข้าไปด้วย แต่ในส่วนของการประเมินเชิงคุณภาพจะเน้นทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลักซึ่งมีลักษณะเป็นการประเมิน 5 ระดับโดยดัชนีชี้วัดในแต่ละระดับของแต่ละปัจจัยจะแสดงในภายหลัง ซึ่งเมื่อรวมแนวคิดของทั้งสองระบบประเมินเข้าด้วยกันแล้วจะเกิดเป็นระบบประเมินระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมที่สามารถประเมินได้ทั้งระบบห่วงโซ่อุปทานและสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งรายละเอียดของระบบประเมินนั้นจะกล่าวในส่วนถัด

4.10 การใช้เครื่องมือการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม

จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนั้นจะนำวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์และการจัดกลุ่มของปัจจัยในแบบสอบถาม โดยปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์หามีด้วยกันทั้งสิ้น 26 ปัจจัย และได้แสดงการจัดตัวแปรต่าง ๆ ของทั้ง 26 ปัจจัยในตารางที่ 4.10

โดยได้เลือกใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน รวมทั้งนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์คล้อยกับแนวคิดที่ได้ออกแบบมา

ตาราง 4.10 แสดงปัจจัยที่ของแบบสอบถามทั้ง 26 ปัจจัยและตัวแปรในการคำนวณ

ลำดับ	ปัจจัยที่ของแบบสอบถาม	ตัวแปร
1	ต้นทุนในการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ	X1
2	คุณภาพของวัตถุดิบ	X2
3	ความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ส่งมอบ	X3
4	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง	X4
5	ระยะเวลานำในการสั่งซื้อ	X5
6	ประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างองค์กร	X6
7	ความตรงต่อเวลาในการจัดส่ง	X7
8	คุณภาพในการจัดส่ง	X8
9	ความยืดหยุ่นในการจัดส่ง	X9
10	ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง	X10
11	การเติมเต็มสินค้าไม่ให้ขาดมือ	X11
12	ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	X12
13	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	X13
14	กำลังในการผลิต	X14
15	ความยืดหยุ่นในการผลิต	X15
16	คุณภาพของการผลิต	X16
17	ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยุดการผลิต	X17
18	ระดับของผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งกลับ	X18

ตาราง 4.10 แสดงปัจจัยที่ของแบบสอบถามทั้ง 26 ปัจจัยและตัวแปรในการคำนวณ (ต่อ)

19	ค่าใช้จ่ายในกระบวนการนำซากกลับมาใช้ใหม่	X19
20	ระดับของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	X20
21	ระดับในการทำลายและฝังกลบซากของเสีย	X21
22	ความสนใจในเรื่องการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	X22
23	การออกแบบทางด้านสิ่งแวดล้อม	X23
24	การรับประกันทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	X24
25	วัตถุดิบที่จัดหามามีความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่อย่างน้อยเพียงใด	X25
26	การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	X26

4.10.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณนาของตัวแปรจากแบบสอบถาม

ในขั้นตอนนี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยและหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแต่ละตัวซึ่งในตัวแปรแต่ละตัวจะมีจำนวนของข้อมูลเท่ากับ 50 ข้อมูลซึ่งผลของการคำนวณจะแสดงดังตารางที่ 4.11

ตาราง 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนของแต่ละตัวแปรจากแบบสอบถาม

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	จำนวนข้อมูล
X1	4.660	0.557	50
X2	4.600	0.571	50
X3	4.300	0.614	50
X4	4.240	0.656	50
X5	4.220	0.840	50
X6	4.280	0.833	50
X7	4.600	0.606	50
X8	4.620	0.530	50
X9	4.480	0.614	50
X10	4.400	0.728	50
X11	4.380	0.567	50
X12	4.060	0.890	50
X13	4.700	0.462	50
X14	4.740	0.486	50
X15	4.500	0.580	50

ตาราง 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนของแต่ละตัวแปรจากแบบสอบถาม (ต่อ)

X16	4.220	0.736	50
X17	4.320	0.793	50
X18	3.420	1.011	50
X19	2.860	10.88	50
X20	2.880	1.171	50
X21	2.820	1.272	50
X22	3.180	1.320	50
X23	2.920	1.306	50
X24	2.780	1.359	50
X25	2.600	1.385	50
X26	2.800	1.309	50

4.10.2 การวิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)

KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) เป็นค่าที่ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์โดยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบขนาดของผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ที่ได้จากข้อมูลกับค่าของผลรวมของสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เชิงส่วน

$$KMO = \frac{\sum r_i^2}{\sum r_i^2 + \sum (partialcorrelaion)^2}$$

ในส่วนต่อไปจะเป็นการแสดงตัวอย่างในการคำนวณค่า KMO

$$KMO = \frac{[(1)^2 + (0.318)^2 + \dots + (1)^2]}{[(1)^2 + (0.318)^2 + \dots + (1)^2] + [(0.282) + (0.034) + \dots + (0.399)]^2}$$

$$KMO = 0.699$$

จากตัวอย่างการคำนวณได้ค่า KMO เท่ากับ 0.699 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 และอยู่เข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่าเป็นค่าที่อยู่ในระดับสูงแสดงว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกัน จึงสรุปได้ว่าสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ได้

สำหรับ Bartlett's Test of Sphericity จะใช้ทดสอบสมมุติฐานดังต่อไปนี้

H0: ตัวแปรต่างๆ ในด้านวัตถุดิบไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1: ตัวแปรต่างๆ ในด้านวัตถุดิบมีความสัมพันธ์กัน

ในตารางที่ 4.12 จะเป็นการแสดงค่า KMO ที่ได้จากการคำนวณของตัวแปรจากแบบสอบถาม

ตาราง 4.12 แสดงค่า KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.699
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1001
	df	325.0
	Sig.	0.000

จากตาราง 4.14 ปัจจัยของแบบสอบถามมีค่า Significance เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H0) และยอมรับสมมุติฐานรอง (H1) นั่นคือตัวแปรต่างๆ ของแบบสอบถามมีความสัมพันธ์กัน จึงมีความเหมาะสมสำหรับใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

4.10.3 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปร (Total Variance Explained)

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าของตัวแปรเมื่อทำการสกัดปัจจัยด้วยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) เป็นการรวมกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยการหาจำนวนองค์ประกอบที่สามารถใช้แทนตัวแปรเดิมทั้งหมดทุกตัวได้ และทำการหมุนแกนปัจจัยแบบหมุนจากแบบวาริแมกซ์ (Varimax) ซึ่งเป็นวิธีการหมุนแกนเพื่อลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักปัจจัยมากบนแต่ละองค์ประกอบให้เหลือน้อยที่สุด และช่วยให้ตีความหมายขององค์ประกอบได้ง่ายขึ้น สำหรับค่าสถิติสำหรับแต่ละองค์ประกอบทั้งก่อนและหลังการสกัดปัจจัยมีรายละเอียดแสดงดังตาราง 4.13

ค่า Eigen values หมายถึง ค่าความผันแปรหรือแปรปรวนทั้งหมดในตัวแปรเดิมที่สามารถอธิบายได้ โดยที่ปัจจัยหรือ Eigen values คือผลบวกค่าของ Factor loading ยกกำลังสองของแต่ละตัวแปรในองค์ประกอบหนึ่งๆ โดยค่า Eigen values จะมีค่าต่ำสุดเป็นศูนย์ และสูงสุดเท่ากับจำนวนตัวแปร ในกรณีที่ปัจจัยมีค่า Eigen values เป็น 0 แสดงว่าปัจจัยนั้นไม่สามารถดึงรายละเอียดของข้อมูลจากตัวแปรเดิมที่ถูกจัดให้อยู่ในองค์ประกอบนั้นได้ และถ้าปัจจัยใดมีค่า Eigen values น้อยกว่า 1 แสดงว่าปัจจัยนั้นมีรายละเอียดของข้อมูลน้อยกว่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพียงตัวเดียว ดังนั้น

จะไม่พิจารณาปัจจัยที่มีค่า Eigen values น้อยกว่า 1 ซึ่งจากตารางพบว่าองค์ประกอบที่ 7 ถึง 26 มีสัดส่วนของค่าความแปรปรวนต่ำ ดังนั้นมีเพียงองค์ประกอบที่ 1 2 3 4 5 และ 6 เท่านั้นที่มีค่า Eigen values มากกว่า 1 ดังนั้นการสกัดปัจจัยครั้งนี้จึงควรมี 6 องค์ประกอบแต่ทางผู้จัดทำได้ทำการกำหนดค่าองค์ประกอบให้ออกมาทั้งสิ้น 3 องค์ประกอบเท่านั้นจึงทำให้สุดท้ายแล้วจะได้ออกมาเพียง 3 องค์ประกอบใหม่

ตาราง 4.13 แสดงค่าความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปร (Total Variance Explained)

Component	Initial Eigen values			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.584	33.01	33.01	8.584	33.01	33.01	6.550	25.19	25.19
2	4.230	16.27	49.28	4.230	16.27	49.28	4.861	18.69	43.88
3	2.671	10.27	59.56	2.671	10.27	59.56	4.075	15.67	59.56
4	1.538	5.914	65.47						
5	1.299	4.997	70.47						
6	1.097	4.218	74.68						
7	0.979	3.764	78.45						
8	0.849	3.264	81.71						
9	0.665	2.554	84.27						
10	0.631	2.425	86.69						
11	0.543	2.089	88.78						
12	0.496	1.908	90.69						
13	0.466	1.794	92.48						
14	0.323	1.244	93.73						
15	0.284	1.093	94.82						
16	0.235	0.905	95.73						
17	0.194	0.748	96.48						
18	0.186	0.714	97.19						
19	0.158	0.608	97.80						
20	0.137	0.528	98.32						
21	0.120	0.463	98.79						
22	0.107	0.411	99.20						
23	0.082	0.316	99.51						
24	0.061	0.235	99.75						
25	0.041	0.156	99.91						
26	0.023	0.090	100.0						

ค่า % of Variance หมายถึง เปอร์เซนต์ที่แต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายตัวแปรได้ โดยการวิเคราะห์ครั้งนี้มีตัวแปรเริ่มต้น 26 ตัวแปร ซึ่งแต่ละตัวแปรมีความ Initial Communality เท่ากับ 1 ดังนั้นค่าการผันแปรทั้งหมดจึงเท่ากับ 26

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 1 เท่ากับ $(8.584/26) \times 100 = 33.01$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 1 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 33.01

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 2 เท่ากับ $(4.230/26) \times 100 = 16.27$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 16.27

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 3 เท่ากับ $(2.671/26) \times 100 = 10.27$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 1 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 10.27

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 4 เท่ากับ $(1.538/26) \times 100 = 5.914$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 5.914

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 5 เท่ากับ $(1.299/26) \times 100 = 4.997$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 1 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 4.997

% of Variance ขององค์ประกอบที่ 6 เท่ากับ $(1.097/26) \times 100 = 4.218$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 4.218

ค่า % Cumulative หมายถึง สัดส่วนสะสมของค่าความแปรปรวน (Variance)

ค่า Cumulative ของ 6 องค์ประกอบแรก $= 33.01 + 16.27 + 10.27 + 5.914 + 4.997 + 4.218 = 74.68$

หมายถึง องค์ประกอบที่ 1 2 3 4 5 และ 6 สามารถอธิบายรายละเอียดหรือความผันแปรของตัวแปรเดิมในด้านวัตถุดิบไว้ได้ถึงร้อยละ 74.68



4.10.4 การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความร่วมกัน

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) เป็นค่าที่อธิบายได้ถึงความแปรปรวนร่วมระหว่างกันของตัวแปรเดิมกับองค์ประกอบนั้นๆ และแสดงถึงขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเดิมกับองค์ประกอบ โดยการพิจารณาจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบนั้นจะพิจารณาจากตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบนั้นสูงแสดงว่าตัวแปรเดิมนั้นมีความสำคัญหรือมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ประกอบหลักมาก

ส่วนค่าความร่วมกัน (Communality) เป็นค่าที่อธิบายถึงความสามารถในการอธิบายความหมายของตัวแปรเดิมเมื่อถูกจัดให้เข้าไปอยู่ในปัจจัยใหม่ โดยค่าความร่วมกันหลังจากสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีองค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) จะกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปรก่อนที่จะมีการสกัดปัจจัยให้มีค่าเท่ากับ 1 ทุกตัวแปรซึ่งรายละเอียดของค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความร่วมกันจะแสดงดังตารางที่ 4.14 ดังต่อไปนี้

ตาราง 4.14 แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยและค่าความร่วมกันของตัวแปรในด้านวัตถุดิบ (ต่อ)

ตัวแปร	ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading)			ค่าความร่วมกัน (Communality)
	1	2	3	
X1	0.562	0.289	0.495	0.644
X2	0.436	0.080	0.695	0.680
X3	0.404	0.265	-0.515	0.499
X4	0.545	0.428	-0.025	0.481
X5	0.575	0.508	-0.062	0.592
X6	0.599	0.596	0.126	0.730
X7	0.619	0.108	0.492	0.637
X8	0.430	0.072	0.503	0.443
X9	0.482	0.518	-0.321	0.604
X10	0.309	0.474	-0.466	0.538
X11	0.611	0.084	-0.343	0.498
X12	0.384	0.539	-0.284	0.518
X13	0.374	0.189	0.307	0.270
X14	0.334	0.330	0.496	0.466
X15	0.602	0.256	0.155	0.452

ตาราง 4.14 แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยและค่าความร่วมกันของตัวแปรในด้านวัตถุดิบ (ต่อ)

X16	0.454	0.557	-0.036	0.518
X17	0.354	0.401	-0.154	0.310
X18	0.613	-0.336	-0.167	0.516
X19	0.782	-0.202	-0.194	0.690
X20	0.788	-0.317	-0.195	0.760
X21	0.769	-0.290	-0.307	0.769
X22	0.666	-0.425	0.139	0.643
X23	0.670	-0.578	0.050	0.785
X24	0.661	-0.575	0.060	0.771
X25	0.694	-0.598	0.008	0.840
X26	0.747	-0.491	-0.177	0.830

สำหรับการจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบจะพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ถ้าค่า Factor loading ขององค์ประกอบใดมีค่ามากและขององค์ประกอบอื่นๆมีค่า Factor loading ต่ำ (เข้าสู่ศูนย์) จะจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบที่มีค่า Factor loading สูง

สำหรับการพิจารณาจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบนั้น ค่า Factor loading ที่พิจารณาควรมีค่ามากกว่า 0.5 และค่า Cross loading ไม่ควรมีค่าเกิน 0.3 หรือพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่า Factor loading กับค่า Cross loading ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.2 ในกรณีที่ตัวแปรมีค่า Factor loading ในปัจจัยต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในปัจจัยใดได้ เช่น ตัวแปร X12 มีค่า Factor loading เมื่ออยู่ในองค์ประกอบที่ 12 เท่ากับ 0.539 ในขณะที่เมื่ออยู่ในองค์ประกอบที่ 1 เท่ากับ 0.384 ซึ่งค่าแตกต่างกันน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรดังกล่าวไว้ในองค์ประกอบใดได้อย่างชัดเจน ฉะนั้นจึงควรทำการหมุนแกนปัจจัยเพื่อช่วยให้จัดกลุ่มของตัวแปรได้ง่ายขึ้น

ตาราง 4.15 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรเมื่อหมุนแกนปัจจัย

ตัวแปร	ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor Loading)		
	1	2	3
X1	0.136	0.224	0.759
X2	0.141	-0.088	0.807
X3	0.222	0.650	-0.167
X4	0.129	0.581	0.356
X5	0.106	0.671	0.362
X6	0.033	0.648	0.556
X7	0.296	0.126	0.730
X8	0.178	0.002	0.641
X9	0.079	0.766	0.104
X10	0.007	0.725	-0.110
X11	0.460	0.535	0.020
X12	-0.014	0.713	0.096
X13	0.097	0.158	0.485
X14	-0.060	0.141	0.665
X15	0.250	0.395	0.483
X16	-0.020	0.633	0.342
X17	0.029	0.535	0.151
X18	0.701	0.150	0.047
X19	0.744	0.341	0.142
X20	0.824	0.263	0.110
X21	0.813	0.330	0.016
X22	0.742	-0.045	0.302
X23	0.860	-0.104	0.185
X24	0.850	-0.112	0.191
X25	0.899	-0.086	0.156
X26	0.903	0.111	0.056

โดยค่าในตาราง 4.15 เป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) เมื่อมีการหมุนแกน ปัจจัยโดยวิธี Varimax จะพบว่าค่า Factor loading เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับค่า Factor loading เมื่อยังไม่มี การหมุนแกน ทำให้สามารถจัดกลุ่มของตัวแปรได้ง่ายขึ้น ดังนั้นสามารถจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 จะประกอบไปด้วยปัจจัยที่ 18 – 26

องค์ประกอบที่ 2 จะประกอบไปด้วยปัจจัยที่ 3-6 , 9-12 , 16-17

องค์ประกอบที่ 3 จะประกอบไปด้วยปัจจัยที่ 1-2 , 7-8 , 13-15

4.10.5 ผลสรุปการวิเคราะห์ปัจจัย

จากการวิเคราะห์ปัจจัยนั้นจะเห็นได้ว่าได้ออกมาทั้งสิ้น 3 องค์ประกอบ ซึ่งหากย้อนกลับมาดูรายละเอียดของแต่ปัจจัยในแต่ละองค์ประกอบนั้นจะเห็นได้ว่าองค์ประกอบที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่ 18-26 นั้นเป็นปัจจัยที่เน้นการประเมินทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก แต่ในองค์ประกอบที่ 2 และ 3 นั้นจะประกอบไปด้วยปัจจัยที่เน้นการประเมินทางด้านของระบบห่วงโซ่อาหารเป็นหลักซึ่งจะแตกต่างกันตรงที่องค์ประกอบที่ 2 นั้นจะประกอบไปด้วยปัจจัยที่มีผลของคะแนนจากแบบสอบถามที่อยู่ในระดับปานกลางถึงดี แต่ในองค์ประกอบที่ 3 นั้นจะประกอบไปด้วยปัจจัยที่มีผลของคะแนนอยู่ในระดับที่ดีถึงดีมาก

ซึ่งเห็นได้ว่าผลของการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้นแสดงให้เห็นถึงกลุ่มขององค์ประกอบใหม่ที่ได้แบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ๆ ซึ่งก็คือองค์ประกอบที่ประกอบไปด้วยปัจจัยที่เน้นการประเมินสมรรถนะทางด้านสิ่งแวดล้อมและองค์ประกอบที่ประกอบไปด้วยปัจจัยที่เน้นการประเมินสมรรถนะระบบห่วงโซ่อาหารซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากแบบสอบถามในเรื่องของความแตกต่างในการให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีแนวคิดในการประเมินที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี ซึ่งแบ่งออกได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เน้นการประเมินสมรรถนะห่วงโซ่อาหารเป็นหลัก กับกลุ่มที่เน้นการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลักนั่นเอง

4.11 การออกแบบระบบประเมินเชิงปริมาณ

สำหรับแบบระบบประเมินเชิงปริมาณที่ได้ออกแบบนั้นส่วนหนึ่งมีที่มาจากปัจจัยจากแบบสอบถามในหัวข้อที่ 4.3 ซึ่งนำเอาแบบปัจจัยย่อยที่ได้รับคะแนนสูง ๆ มาผสมผสานแนวคิดเพื่อให้เกิดเป็นปัจจัยใหม่ที่มีความเหมาะสมการนำมาประเมินมากที่สุด นอกเหนือจากการดึงปัจจัยย่อยจากแบบสอบถามแล้วยังได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติมรวมไปถึงการนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการ

ประเมินมากที่สุดโดยปัจจัยของระบบประเมินเชิงปริมาณประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 19 ปัจจัย
แสดงในตารางที่ 4.16 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของระบบประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

ลำดับที่	ปัจจัยย่อยของระบบประเมินเชิงปริมาณ
1.	เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ
2.	เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ
3.	รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย
4.	ระยะเวลานำในการสั่งซื้อเฉลี่ย
5.	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี
6.	เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งทางการตลาดของทางโรงงาน
7.	เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด
8.	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง
9.	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด
10.	เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด
11.	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้
12.	ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย
13.	อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต
14.	ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต
15.	ระดับของสินค้าที่ถูก Reject เมื่อเทียบกับปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ได้จัดส่งไปให้ลูกค้า
16.	ระดับของสินค้าที่ถูกส่งมาซ่อมแซมเมื่อเทียบกับสินค้าทั้งหมดที่ถูกส่งกลับ
17.	เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน
18.	อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน
19.	ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า

ซึ่งปัจจัยทั้ง 19 ตัวนี้จะถูกจัดลงไปในทั้ง 4 ด้านของปัจจัยหลักซึ่งประกอบไปด้วย การจัดซื้อจัดหา (Procurement) การขนส่ง (Transportation) การผลิต (Manufacturing) การขนส่งย้อนกลับ (Reverse Logistics) โดยสาเหตุที่ได้ทำการตัดเอาปัจจัยหลักด้านที่ 5 ซึ่งก็คือ การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) ออกไปจากระบบประเมินเชิงปริมาณมีสาเหตุมาจาก ส่วนใหญ่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นล้วนแล้วแต่ไม่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ซึ่งหากได้รับการออกแบบลงในระบบประเมินเชิงปริมาณแล้วนั้น ทางผู้จัดทำเกรงว่าจะเป็นการยากในการเก็บข้อมูลทั้งในส่วนตัวของผู้ประเมินเองและผู้ออกแบบปัจจัย ทำให้ทางผู้จัดทำตัดสินใจตัดปัจจัยหลักทางด้านนี้ออกไปจากระบบประเมินเชิงปริมาณโดยเหลือเพียงปัจจัยหลัก 4 ปัจจัยซึ่งประกอบไปปัจจัยย่อย 19 ปัจจัยโดยได้จัดปัจจัยย่อยลงในปัจจัยหลักทั้ง 4 ปัจจัยได้ดังตารางที่ 4.17 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 แสดงปัจจัยย่อยต่าง ๆ ที่ได้รับการจัดลงในแต่ละปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลักในการประเมิน	ปัจจัยย่อยในการประเมิน
1. การจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1-1. เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ 1-2. เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ 1-3. รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย 1-4. ระยะเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย 1-5. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี 1-6. เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งทางการตลาดของทางโรงงาน
2. การขนส่ง (Transportation)	2-1. เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด 2-2. เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง 2-3. เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด
3. การผลิต (Manufacturing)	3-1. เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด 3-2. เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้ 3-3. อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต 3-4. ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย 3-5. ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างการผลิต

ตารางที่ 4.17 แสดงปัจจัยย่อยต่าง ๆ ที่ได้รับการจัดลงในแต่ละปัจจัยหลัก (ต่อ)

4. การขนส่งย้อนกลับ (Reverse Logistics)	4-1. ระดับของสินค้าที่ถูก Reject เมื่อเทียบกับปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ได้จัดส่งไปให้ลูกค้า 4-2. ระดับของสินค้าที่ถูกส่งมาซ่อมแซมเมื่อเทียบกับสินค้าทั้งหมดที่ถูกส่งกลับ 4-3. เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน 4-4. อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน 4-5. ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า
--	---

ในส่วนถัดไปจะเป็นรายละเอียดและคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในระบบประเมินเชิงปริมาณซึ่งดังแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงปริมาณ

ปัจจัยย่อย	คำจำกัดความ
1-1. เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ (Gunasekaran et al.,2004) (Bhagwat and KumarSharma ,2007)	เป็นการพิจารณาถึงวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ทางผู้ส่งมอบส่งมาว่ามีคุณภาพหรือตรงตามมาตรฐานมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับ ซึ่งหากวัตถุดิบที่ได้นั้น ไม่ได้ตรงตามคุณภาพหรือมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ตามสัญญาก่อนหน้านี้ ก็จำเป็นต้องมีการจัดการส่งคืนกลับไปยังบริษัทผู้ส่งมอบเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขในเรื่องนี้ต่อไปเพื่อให้วัตถุดิบใน lot ต่อ ๆ ไปตรงตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้านี้มากที่สุด
1-2. เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ (Gunasekaran et al.,2004)	เป็นการพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งของความล่าช้าในการส่งของของบริษัทผู้ส่งมอบว่า มีความบ่อยครั้งแค่ไหน มีแนวโน้มอย่างไร ซึ่งการส่งสินค้าล่าช้าจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการในการผลิตเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการ เป็นการเสียโอกาสทางการค้าของทางโรงงาน
1-3. รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย (Gunasekaran et al.,2004) (Bhagwat and KumarSharma ,2007)	พิจารณารอบเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบของทางโรงงานว่ามีค่าเป็นอย่างไร มีแนวโน้มเป็นอย่างไร ตรงตามแผนการผลิตของโรงงานหรือไม่
1-4. ระยะเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย (Gunasekaran et al.,2004) (Bhagwat and KumarSharma ,2007)	เป็นการพิจารณาถึงระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ ของทางโรงงานว่ามีระยะเวลานานเท่าไร สอดคล้องกับการจัดการสินค้าคงคลังของทางโรงงานหรือไม่ มีแนวโน้มอย่างไรเป็นต้น

ตารางที่ 4.18 แสดงการจัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

1-5. ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี (Chan F.T.S ,2003) (Joshi et al.,2011)	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังต่อปีนั้นสามารถแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังของทางโรงงานว่าสามารถจัดการได้ดีมากน้อยเพียงใดมีการหมุนเวียนของวัตถุดิบมากน้อยเพียงใด ซึ่งหากโรงงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไปอาจเป็นผลมาจากความผิดพลาดในการวางแผนการผลิต หรือหากโรงงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่น้อยเกินไป อาจจะต้องมองย้อนถึงความเสี่ยงของกระบวนการผลิตที่อาจจะเกิดขึ้นหากเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบเป็นต้น
1-6. เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งทางการตลาดของทางโรงงาน	ค่าส่วนแบ่งทางการตลาดของทางโรงงานสามารถแสดงให้เห็นว่าโรงงานได้รู้ถึงสถานะทางการตลาดของทางโรงงานเองว่าปัจจุบันนั้นทางโรงงานอยู่ลำดับที่เท่าไรนอกจากนั้นยังเป็นการสร้างแรงผลักดันในกับทางโรงงานในการพัฒนาตัวเองให้มีส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มมากยิ่งขึ้น
2-1. เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด (Gunasekaran et al.,2004) (Bhagwat and KumarSharma ,2007) (Chan F.T.S ,2003) (Bititci U., 1995)	เป็นการวัดความสามารถของทางโรงงานในการจัดการส่งสินค้าได้ทันต่อระยะเวลาที่กำหนดซึ่งในการส่งสินค้าได้ตรงเวลาที่กำหนดนอกจากจะเป็นการสร้างความสำเร็จให้กับทางโรงงานแล้วยังเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการผลิตที่ตรงตามแผนที่ได้วางไว้อีกด้วย
2-2. เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง (Gunasekaran et al.,2004) (Bhagwat and KumarSharma ,2007)	เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างสินค้าทั้งหมดที่ได้ทำการส่งไปให้ลูกค้ากับสินค้าที่ส่งไปให้ลูกค้าแต่เป็นสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพหรือไม่ตรงตามมาตรฐานที่ได้บอกไว้ ซึ่งสัดส่วนที่แสดงออกมานั้นจะทำให้ทางโรงงานได้ทราบถึงประสิทธิภาพในการขนส่งว่ามีมากน้อยเพียงใดยิ่งถ้าเปอร์เซ็นต์มากแสดงว่าประสิทธิภาพในการขนส่งน้อยของเสียเยอะเป็นต้น
2-3. เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด (Bhagwat and KumarSharma ,2007) (Chan F.T.S ,2003) (Bititci U., 1995)\	เป็นการพิจารณาถึงความแม่นยำในการจัดส่งว่าจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมดนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่ส่งถูกต้องแล้วเป็นอย่างไร มีค่ามากหรือน้อยอย่างไร ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการวางแผนและประสิทธิภาพในการอบรมพนักงานของทางโรงงานเองว่า มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 4.18 แสดงคำจัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

3-1. เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด	เป็นการเปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้นกับจำนวนการผลิตทั้งหมดว่ามีสัดส่วนเท่าใดซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการจัดการทางด้านการผลิตว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด
3-2. เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้ (Gunasekaran et al.,2004) (Bititci U., 1995)	เป็นการเปรียบว่าสิ่งที่เราสามารถผลิตได้นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่ได้วางไว้เป็นอย่างไร ซึ่งตามปกติอาจมีการคลาดเคลื่อนอยู่บ้างซึ่งจะคลาดเคลื่อนมากหรือว่าคลาดเคลื่อนน้อยนั้นส่วนเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการวางแผนและการจัดการของทางโรงงาน รวมไปถึงการจัดการในเรื่องของวัตถุดิบคงคลังและชั่วโมงการทำงานเป็นต้น
3-3. อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต	ในกระบวนการผลิตนั้นเรื่องของเสียหายของเครื่องจักรนั้นเป็นเรื่องที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เพียงแต่เราสามารถทำให้เกิดการเสียหายได้ช้าลงมากน้อยเพียงใดเท่านั้นเอง ซึ่งหมายความว่าหากโรงงานไหนที่มีอัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรที่ต่ำหมายความว่าโรงงานนั้นมีการจัดการที่ดีในเรื่องการวางแผนการจัดการซ่อมแซมเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้เกิดความราบรื่นในการผลิต
3-4. ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย	เวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรนั้นถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญไม่น้อยกว่าการผลิตเลย เพราะว่าเรื่องของเครื่องจักรเสียหายไม่ว่าจะเป็นช่วงที่ทำการผลิตหรือว่าเสียมาจากสาเหตุอื่นก็ตาม ล้วนเป็นสิ่งที่คาดคิดที่จะเกิดขึ้น ซึ่งหากเราไม่สามารถคาดเดาวันเวลาที่เสียหายของเครื่องจักรได้ เราจึงจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมการให้พร้อมรับมือการความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นซึ่งหากโรงงานไหนสามารถเตรียมการได้ดีก็ทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมทำให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของทางโรงงานน้อยลง
3-5. ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต	ในขั้นตอนของกระบวนการผลิตนั้นส่วนใหญ่ล้วนมีความต้องการให้กระบวนการผลิตนั้นสั้นไหลซึ่งปัจจัยในเรื่องของสินค้าวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตนั้นถือเป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างมาก เพราะว่าหากกระบวนการผลิตพร้อมทุกอย่างแต่เกิดการขาดแคลนในส่วนของวัตถุดิบไม่ว่าจะมาจากความผิดพลาดในเรื่องของการขนส่งภายในโรงงาน หรือความผิดพลาดทางด้านการจัดซื้อจัดหา ก็ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทั้งสิ้น จึงถือเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม

ตารางที่ 4.18 แสดงการจัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

4-1. ระดับของสินค้าที่ถูก Reject เมื่อเทียบกับปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ได้จัดส่งไปให้ลูกค้า	เป็นการพิจารณาถึงระดับของสินค้าที่ถูก Reject หรือ ดี กลับมาจากลูกค้าซึ่งเหตุผลในการตีกลับไม่ว่าจะเป็นของที่ส่งไปไม่ได้คุณภาพตามที่ได้ตกลงกันไว้ หรือของที่ได้ส่งไปเกิดความไม่ได้มาตรฐานตามสัญญา ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้ถูกส่งกลับทั้งสิ้น โดยส่งผลเสียอย่างมากต่อทางโรงงานไม่ว่าเป็นทางด้านของค่าใช้จ่าย ระยะเวลาที่เสียไป และความน่าเชื่อถือ
4-2. ระดับของสินค้าที่ถูกส่งมาซ่อมแซมเมื่อเทียบกับสินค้าทั้งหมดที่ถูกส่งกลับ	สินค้าที่ถูกส่งกลับมาเพื่อซ่อมแซมนั้นมาได้จากหลากหลายทางไม่ว่าจะเป็นสินค้าที่มาจากลูกค้า หรือเป็นสินค้าที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากหน่วยงานของทางโรงงานเอง ซึ่งถือว่าเป็นสินค้าเหล่านี้ยังมีมูลค่าอยู่ไม่ควรละเลยในการนำกลับมาซ่อมแซม แต่ว่าระดับที่โดนส่งกลับมานั้นก็ไม่ควรจะเยอะเกินไป ซึ่งระดับที่เยอะนั้นอาจหมายถึงความผิดพลาดในการผลิตหรือการขนส่งภายในโรงงานซึ่งทางโรงงานควรจะมีการตรวจสอบหาสาเหตุที่มาเพื่อหาหนทางในการแก้ไขต่อไป
4-3. เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับ การส่งกลับมายังโรงงาน (Lundberg K.,2009)	โดยทั่วไปแล้วซากของเสียส่วนใหญ่ นั้น โรงงานอาจจะไม่ได้ให้ความสนใจกับสิ่งเหล่านี้มากนัก แต่ในปัจจุบันที่มีการให้ความสำคัญทางด้านของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดได้เข้ามามีบทบาทต่อภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากขึ้นทำให้เกิดแนวคิดในการให้ความสำคัญกับเศษซากต่าง ๆ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่ได้คำนึงว่าจะกลับมาในรูปแบบเดิม เพียงแต่สามารถนำไปไปใช้หรือผ่านกระบวนการบางอย่างเพื่อให้เกิดมูลค่าและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นก็เป็นการช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและเกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย
4-4. อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน	มุ่งเน้นพิจารณาถึงสัดส่วนของค่าใช้จ่ายระหว่างค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงานซึ่งการจัดการกับซากของเสียที่ทางโรงงานสร้างขึ้นมานั้นถือว่าเป็นเรื่องที่ดีที่โรงงานมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้ทำขึ้นมา แต่หากว่าโรงงานนั้นสามารถที่จะลดซากของเสียที่เกิดขึ้นมาได้จะเป็นการดีกว่าที่จะต้องมานั่งเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในที ๆ ไม่ควรจะต้องเสีย ซึ่งการที่จะทำให้ไม่เกิดซากของเสียเลยนั้นคงเป็นไปได้ยาก แต่การลดซากของเสียที่เกิดขึ้นได้นั้นสามารถทำได้ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนการผลิตต่าง ๆ การพัฒนากระบวนการในการผลิตต่าง ๆ รวม

ตารางที่ 4.18 แสดงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

	ไปถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้มีการใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ดี หรือออกแบบให้ลดการใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษและย่อยสลายได้ยากก็ดี ซึ่งทั้งหมดนี้ล้วนแต่เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และยังเป็นการลดภาระเรื่องค่าใช้จ่ายอีกด้วย
4-5. ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า (Chan F.T.S ,2003) (Joshi et al.,2011)	พิจารณาในเรื่องของจำนวนครั้งในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า ซึ่งคำร้องเรียนของลูกค้านั้นแสดงให้เห็นถึงความผิดพลาดของทางโรงงานไม่ว่าจะเรื่องอะไรก็ตามก็ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อทั้งสิ้น และยังเป็นการบั่นทอนความน่าเชื่อถือของทางโรงงานที่มีต่อลูกค้าอีกด้วย ซึ่งทางโรงงานไม่ควรปล่อยปะละเลยคำร้องเรียนของลูกค้า

จากคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อยของการประเมินแบบเชิงปริมาณนั้น ในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงสูตรคำนวณของแต่ละปัจจัยย่อยต่าง ๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วย สูตรคำนวณและหน่วยของปัจจัยต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงสูตรในการคำนวณค่าของปัจจัยย่อยต่างๆของระบบประเมินเชิงปริมาณ

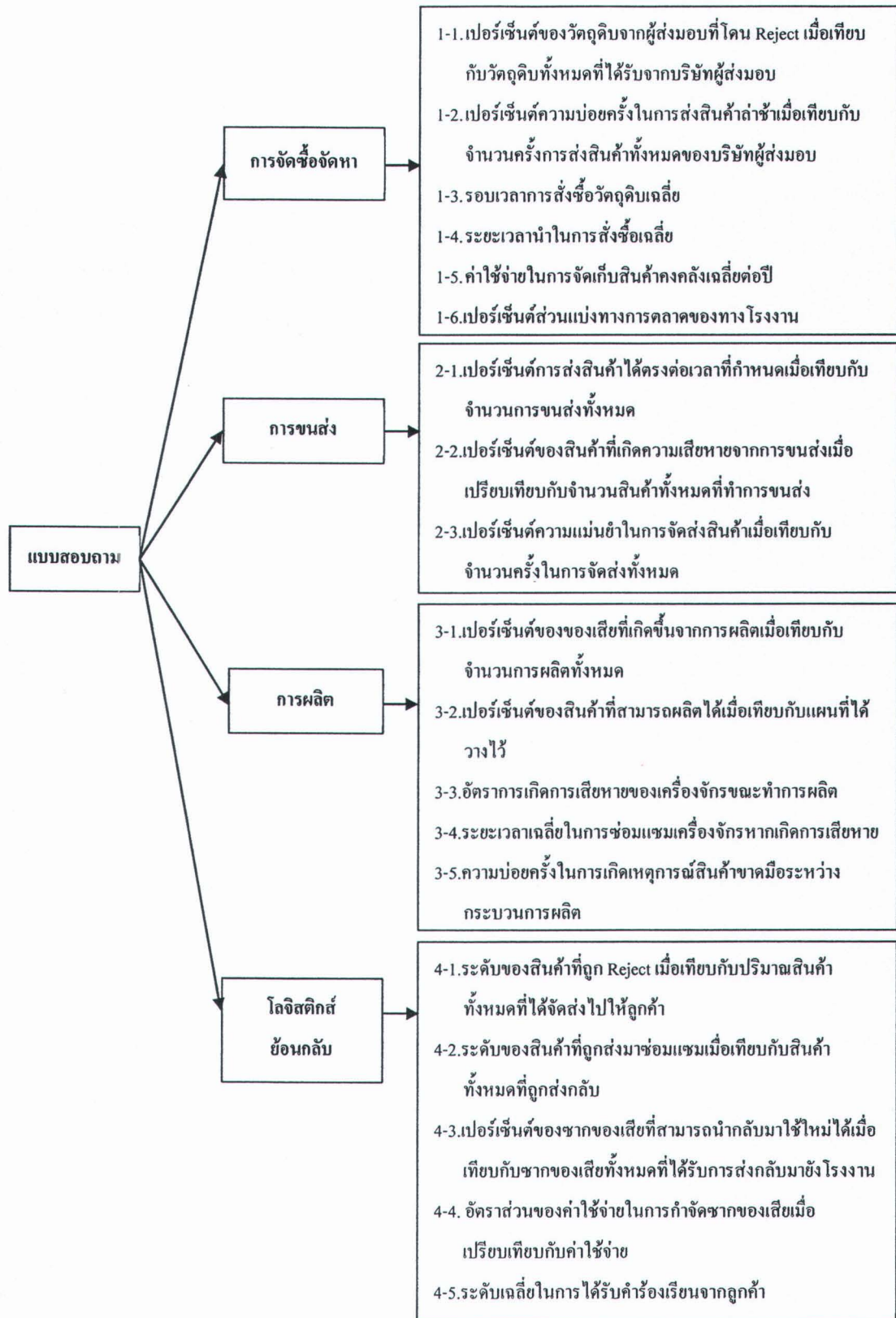
ปัจจัยย่อย	สูตรในการคำนวณ	หน่วย
1-1.เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ	$\frac{\text{จำนวนวัตถุดิบที่โดน Reject}}{\text{จำนวนวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับ}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
1-2.เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ	$\frac{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าล่าช้า}}{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
1-3.รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย	รอบเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย	เวลา
1-4.ระยะเวลานำในการสั่งซื้อเฉลี่ย	เวลานำในการสั่งซื้อเฉลี่ย	เวลา
1-5.ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ย	บาทต่อปี
1-6.เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งทางการตลาดของทางโรงงาน	$\frac{\text{รายได้ทั้งหมดของทางบริษัท}}{\text{รายได้ทั้งหมดของอุตสาหกรรมเดียวกัน}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
2-1.เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด	$\frac{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าตรงต่อเวลา}}{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
2-2.เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง	$\frac{\text{จำนวนสินค้าเสียหายจากการขนส่ง}}{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
2-3.เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่ทำการขนส่งถูกต้อง}}{\text{จำนวนครั้งที่ขนส่งทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
3-1.เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด	$\frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียหายจากการผลิต}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
3.2.เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้	$\frac{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมดที่ได้ทำการผลิต}}{\text{จำนวนสินค้าที่ทั้งหมดที่วางแผนจะผลิต}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
3-3.อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดความเสียหาย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรทำการผลิต}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
3-4.ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย	เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักร	เวลา

ตารางที่ 4.19 แสดงสูตรในการคำนวณค่าของปัจจัยย่อยต่างๆของระบบประเมินเชิงปริมาณ (ต่อ)

3-5.ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่เกิดสินค้าขาดมือ}}{\text{จำนวนครั้งที่ทำการผลิตทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
4-1.ระดับของสินค้าที่ถูก Reject เมื่อเทียบกับปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ได้จัดส่งไปให้ลูกค้า	$\frac{\text{จำนวนสินค้าที่โดน Reject}}{\text{จำนวนสินค้าที่ส่งกลับทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
4-2.ระดับของสินค้าที่ถูกส่งมาซ่อมแซมเมื่อเทียบกับสินค้าทั้งหมดที่ถูกส่งกลับ	$\frac{\text{จำนวนสินค้าที่ส่งกลับมาเพื่อซ่อมแซม}}{\text{จำนวนสินค้าที่ถูกส่งกลับทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
4-3.เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน	$\frac{\text{จำนวนซากของเสียที่นำกลับมาใช้ใหม่}}{\text{จำนวนซากของเสียที่ถูกส่งกลับทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
4-4.อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน	$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสีย}}{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์
4-5.ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า	$\frac{\text{คำร้องเรียนทั้งหมดของลูกค้า}}{\text{ข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าทั้งหมด}} \times 100$	เปอร์เซ็นต์

ในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงถึงภาพรวมของแนวคิดในการออกระบบประเมินเชิงปริมาณที่ได้ออกแบบมาดังรูปที่ 4.8





รูปที่ 4.8 แสดงภาพรวมของระบบประเมินเชิงปริมาณ

4.12 การออกแบบระบบประเมินเชิงคุณภาพ

ในหัวข้อนี้จะเป็นรายละเอียดและขั้นตอนในการออกแบบระบบประเมินเชิงคุณภาพของระบบประเมินนี้ ซึ่งในระบบประเมินเชิงคุณภาพนั้นจะเน้นการประเมินไปทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก โดยเหตุผลว่าทำไมการประเมินเชิงคุณภาพส่วนใหญ่เป็นเชิงคุณภาพก็เพราะว่า จากแบบสอบถามก่อนนี้ได้ที่ได้ส่งไปยังโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการส่งออกของประเทศไทยนั้น ทำให้ได้ทราบถึงมุมมองการให้ความสำคัญทางด้านของสิ่งแวดล้อมของโรงงานในไทย ว่าในปัจจุบันนั้นไม่ค่อยการให้ความสำคัญในเรื่องของสิ่งแวดล้อมมากเท่าที่ควรนัก และนอกเหนือจากผลของแบบสอบถามที่ได้ในส่วนของข้อเสนอแนะในบางโรงงานได้ให้คำเสนอแนะไว้ว่า “ ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมนั้นอาจจะทำการประเมินได้ยากเพราะว่าส่วนใหญ่ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลในลักษณะเชิงตัวเลขไว้และขาดการอบรมในเรื่องของสิ่งแวดล้อมของพนักงาน ” ทำให้เกิดคำถามในการออกแบบระบบประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างไรถึงจะง่ายต่อการประเมินมากที่สุด จึงเกิดเป็นแนวคิดในการออกแบบระบบประเมินเป็นแบบคุณภาพที่มีลักษณะของการประเมินเป็นแบบ 5 ระดับซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในภายหลัง

สำหรับปัจจัยหลักของระบบประเมินเชิงคุณภาพนั้นจะยังคงปัจจัยหลักไว้ด้วยกัน 5 ด้านหลัก ๆ คือ การจัดซื้อจัดหา (Procurement) การขนส่ง (Transportation) การผลิต (Manufacturing) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) โดยสาเหตุที่ยังคงยึด 5 ปัจจัยหลักนี้อยู่เป็นเพราะว่าจากเดิม ซึ่งระบบประเมินเชิงปริมาณที่ได้ตัดปัจจัยหลักลงเหลือ 4 ปัจจัยนั้นเป็นเพราะว่าปัจจัยหลักทางด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยปัจจัยย่อยที่ล้วนแล้วแต่ไม่สามารถวัดเป็นเชิงเป็นตัวเลขได้ ซึ่งแตกต่างจากระบบประเมินเชิงคุณภาพที่เน้นการประเมินทางคุณภาพเป็นหลักทำให้ปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยทางด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถใช้ในการประเมินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบประเมินเชิงคุณภาพที่ได้ออกแบบมานั้นจะเป็นประกอบไปด้วยปัจจัยหลักทั้งหมด 5 ปัจจัยหลัก และ ปัจจัยย่อย 28 ปัจจัยโดยที่มาของปัจจัยต่าง ๆ จะมาจากการนำปัจจัยจากแบบสอบถามที่ได้ออกแบบมาแล้วนั้นมาทำการเพิ่มเติม แก้ไข รวมไปถึงทบทวนบทความวรรณกรรมเพิ่มเติม เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการประเมินมากที่สุดจากนั้นจึงนำระบบประเมินเชิงคุณภาพที่ได้เบื้องต้นนั้นนำเสนอไปยังผู้เชี่ยวชาญทางด้านของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อขอคำแนะนำในการพัฒนา เพิ่มเติม แก้ไขและเปลี่ยนแปลง ทั้งในส่วนของปัจจัยย่อย ปัจจัยหลักเพื่อให้เกิดการพัฒนาของระบบประเมินมากที่สุด จากนั้นจึงนำข้อเสนอแนะที่ได้มาทำการสรุปพร้อมแก้ไขปรับปรุงระบบประเมินให้เกิดความสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งในรายละเอียดของปัจจัยย่อยทั้ง 28 ปัจจัยนั้นจะแสดงดังตารางที่ 4.20 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดของปัจจัยทั้ง 28 ปัจจัย

ลำดับที่	ปัจจัยที่ย่อยของระบบประเมินเชิงปริมาณ
1.	วัตถุดิบที่ได้ทำการสั่งซื้อมาสามารถนำมา recycle หรือ reuse เพื่อนำไปใช้ใหม่ได้
2.	ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ
3.	การให้ความสำคัญถึงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตของบริษัทผู้ส่งมอบ
4.	วัตถุดิบที่สั่งซื้อได้รับการผลิตมาจากการ Recycle จากวัตถุดิบเหลือใช้และวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
5.	การสั่งซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลีกเลี่ยงสินค้าที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
6.	การพิจารณาถึงบรรทัดฐานต่าง ๆ ของบริษัทผู้ส่งมอบที่มาจาก การ recycle หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
7.	ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับ โรงงานผลิต แทนการใช้กระดาษ (paper less)
8.	การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับ โรงงาน เพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุด ลดการปลดปล่อยมลพิษจากยานพาหนะและลดต้นทุนการขนส่ง
9.	บริษัทผู้ส่งมอบได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9000 และ ISO 14001
10.	การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า
11.	มีการวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ
12.	การใช้ระบบช่วยนำทาง (Car Navigator) และอุปกรณ์ GPS ในการตรวจสอบสถานะและลักษณะการขับของการขนส่ง
13.	ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
14.	มีการตรวจเช็คสภาพของรถที่ใช้ในการขนส่งรวมไปถึงมีแผนการในการซ่อมบำรุงรักษารถเพื่อให้รถสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม
15.	ของเสียที่เกิดจากการผลิตถูกกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา Recycle เพื่อให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ
16.	การปลดปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
17.	มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่สิ้นเปลืองพลังงาน และลดความเสี่ยงในการเกิดการหยุดการผลิต
18.	มีระบบช่วยในการจัดการมลพิษที่ออกมาจากกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นทางน้ำ ทางอากาศ หรือว่าเศษวัสดุของเสียต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
19.	มีการนำเทคโนโลยีในการผลิตที่สะอาดเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต
20.	มีการนำภาชนะบรรจุต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้วมาทำการ Reuse เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

ตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดของปัจจัยทั้ง 28 ปัจจัย (ต่อ)

21.	มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของโรงงานเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
22.	โรงงานมีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากลูกค้ามาทำการ Recycle หรือทำลาย เพื่อลดปริมาณขยะในสิ่งแวดล้อม
23.	ความสนใจในเรื่องการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทางโรงงาน
24.	มีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
25.	การอบรมปลูกฝังพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
26.	การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
27.	มีการจัดการที่ดีกับของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากความผิดพลาดในการผลิต
28.	การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสีเขียว (ex 1.Green Label 2.ป้ายบอกปริมาณ co2 ที่ใช้ในการผลิต 3.วิธีการในการ recycle หรือลักษณะการทิ้งที่ถูกต้อง)

ในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงปัจจัยทั้ง 28 ตัวนี้ซึ่งจะถูกจัดลงไปในทั้ง 5 ด้านของปัจจัยหลักและแสดงถึงที่มาของแนวคิดของปัจจัยต่าง ๆ ว่ามีที่มาจากอย่างไร มีการผสมผสานแนวคิดอะไรบ้างก่อนจะออกมาเป็นปัจจัย ๆ หนึ่ง โดยในแต่ละปัจจัยนั้นอาจไม่ได้มีที่หรือแนวคิดเพียงที่เดียวยกตัวอย่างเช่นปัจจัย “ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานผลิตแทนการใช้กระดาษ (paper less)” ซึ่งเป็นการผสมผสานแนวคิดในเรื่องของการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสื่อสารและส่งผ่านข้อมูลให้เกิดประสิทธิภาพในองค์กรมากขึ้น กับแนวคิดในการลดการใช้กระดาษภายในองค์กรให้ได้มากที่สุดโดยการใช้สื่อชนิดอื่นที่สามารถทดแทนกระดาษได้ ทำให้เกิดเป็นปัจจัยตัวนี้ขึ้นมาเป็นต้นซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงปัจจัยย่อยทั้ง 28 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย

ปัจจัยหลักของแบบสอบถาม	ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม
1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1-1.วัตถุดิบที่ได้ทำการสั่งซื้อมาสามารถนำมา recycle หรือ reuse เพื่อนำไปใช้ใหม่ได้เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งใน (Rao P. et al.,2006),(Udoncy Olugu E. et al.,2010),(Eltayep K. et al.,2011),(Takeuchi M.,2009) 1-2.ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ (Jung E.J.,2001),(Udoncy Olugu E. et al.,2010),(Joshi R. et al.,2011),(Eltayep K. et al.,2011)

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงปัจจัยย่อยทั้ง 28 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย (ต่อ)

1.ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1-3.การให้ความสำคัญถึงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตของบริษัทผู้ส่งมอบ (Jung E.J.,2001),(Laurent A. et al., 2010),(Henri J.F. and Journeault M.,2008) 1-4.วัตถุดิบที่สั่งซื้อได้รับการผลิตมาจากการ recycle จากวัตถุดิบเหลือใช้และวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eltayep K.et al.,2011),(Rao P. et al.,2006) 1-5.การสั่งซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลีกเลี่ยงสินค้าที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Bocken N.M.P. et al.,2011),(Lundberg K. et al.,2009),(Eltayep K.et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008) 1-6.การพิจารณาถึงบรรทัดฐานต่าง ๆ ของบริษัทผู้ส่งมอบที่มาจากการ recycle หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Rao P. et al.,2006),(Eltayep K.et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008),(Bhagwat and KumarSharma ,2007) 1-7.ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานผลิตแทนการใช้กระดาษ (paper less) (Middleton M. et al.,2009),(Yaibuathet K. et al.,2007) 1-8.การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับโรงงาน เพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษและต้นทุนได้ (Bocken N.M.P. et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008) 1-9.บริษัทผู้ส่งมอบได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9000 และ ISO 14001 (Eltayep K.et al.,2011),(Joshi R. et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008),(Jung E.J.,2001)
2.ด้านการขนส่ง (Transportation)	2-1.การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า (Ubada S.,2010),(Bocken N.M.P. et al.,2011) 2-2.มีการวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ (Ubada S.,2010),(Bocken N.M.P. et al.,2011) 2-3.การใช้ระบบช่วยนำทาง (Car Navigator) และอุปกรณ์ GPS ในการตรวจสอบสถานะและลักษณะการขับของการขนส่ง

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงปัจจัยย่อยทั้ง 28 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย (ต่อ)

2.ด้านการขนส่ง (Transportation)	2-4.ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2-5.มีการตรวจเช็คสภาพของรถที่ใช้ในการขนส่งรวมไปถึงมีแผนการในการซ่อมบำรุงรักษารถเพื่อให้รถสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม
3.ด้านการผลิต (Manufacturing)	3-1.ของเสียที่เกิดจากการผลิตถูกกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา Recycle เพื่อให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ (Udoncy Olugu E. et al.,2010),(Jung E.J.,2001),(Rao P. et al.,2006), (Eltayep K. et al.,2011) 3-2.การปลดปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ (Jung E.J.,2001),(Laurent A. et al., 2010),(Henri J.F. and Journeault M.,2008) 3-3.มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ไม่สิ้นเปลืองพลังงาน และลดความเสี่ยงในการเกิดการหยุดการผลิตโดยไม่ได้คาดหมาย 3-4.มีระบบช่วยในการจัดการมลพิษที่ออกมาจากกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะผ่านทางน้ำ ทางอากาศ หรือว่า เศษวัสดุของเสียต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Lundberg K.,2009),(Perotto E. et al.,2008) 3-5.มีการนำเทคโนโลยีในการผลิตที่สะอาดเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต
4.ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	4-1.มีการนำภาชนะบรรจุต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้วมาทำการ Reuse เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป (Eltayep K. et al.,2011),(Jung E.J.,2001),(Zhu Q. et al.,2008) 4-2.มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของโรงงานเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Lundberg K.,2009),(Perotto E. et al.,2008),(Jung E.J.,2001),(Henri J.F. and Journeault M.,2008) 4-3.โรงงานมีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากลูกค้ามาทำการ Recycle หรือทำลาย เพื่อลดปริมาณขยะในสิ่งแวดล้อม (Eltayep K. et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008)

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงปัจจัยย่อยทั้ง 28 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย (ต่อ)

5.ด้านการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design)	5-1.ความสนใจในเรื่องการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทางโรงงาน (Henri J.F. and Journeault M.,2008),(Laurent A. et al., 2010 Jung E.J.,2001),(Bocken N.M.P. et al.,2011) 5-2.มีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Jung E.J.,2001),(Eltayep K.et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008),(Bhagwat and KumarSharma ,2007) 5-3.การอบรมปลูกฝังพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม (Jung E.J.,2001),(Rao P. et al.,2006),(Chan F.T.S ,2003) 5-4.การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eltayep K.et al.,2011),(Zhu Q. et al.,2008),(Jung E.J.,2001),(Bocken N.M.P. et al.,2011) 5-5.มีการจัดการที่ดีกับของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากผลผลิตในการผลิต (Udoncy Olugu E. et al.,2010),(Jung E.J.,2001),(Rao P. et al.,2006),(Eltayep K.et al.,2011) 5-6.การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม (ex 1.Green Label 2.ป้ายบอกปริมาณ co2 ที่ใช้ในการผลิต 3.วิธีการในการ recycle หรือลักษณะการทิ้งที่ถูกวิธี) (Eltayep K.et al.,2011),(Udoncy Olugu E. et al.,2010),(Zhu Q. et al.,2008)
---	---

จากปัจจัยย่อยที่ได้ออกแบบมาจะเห็นได้ว่าปัจจัยย่อยทั้งหมดนั้นจะเน้นทางด้านของการประเมินสิ่งแวดล้อมเป็นหลักซึ่งแตกต่างจากแบบประเมินปริมาณที่เน้นทางด้านของการประเมินระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก ซึ่งในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงรายละเอียดคำจำกัดความของปัจจัยย่อยต่าง ๆ ไว้ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ

ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม	คำจำกัดความ
1-1. วัสดุที่ได้นำมาทำการสั่งซื้อสามารถนำมา recycle หรือ reuse เพื่อนำไปใช้ใหม่ได้เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งใน	เป็นการมุ่งเน้นพิจารณาถึงวัสดุที่ได้สั่งซื้อจากบริษัทผู้ส่งมอบว่าวัสดุที่ได้นำมาทำการสั่งซื้อมานั้นสามารถนำไปกลับไปใช้ใหม่หรือ Recycle เพื่อไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของวัสดุทั้งหมดที่ได้นำมาทำการสั่งซื้อจากบริษัทผู้ส่งมอบ ซึ่งหากวัสดุนั้นมีความสามารถในการ Recycle หรือ Reuse นั้นจะเปรียบเสมือนเป็นการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุดและยังเป็นการลดการสั่งซื้อวัสดุบางชนิดได้โดยการใช้วัสดุที่ผ่านการ Recycle หรือ Reuse มาแล้ว
1-2. ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	เป็นการพิจารณาถึงระดับของบริษัทผู้ส่งมอบว่ามีการรับรองคุณภาพทางด้านของสิ่งแวดล้อมหรือไม่โดยเปรียบเทียบกับจำนวนบริษัทผู้ส่งมอบทั้งหมดว่าที่มีการรับรองคุณภาพคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากเปอร์เซ็นต์ของบริษัทผู้ส่งมอบที่มีการรับรองคุณภาพทางด้านของสิ่งแวดล้อมสูง ซึ่งทำให้เกิดความอุ่นใจว่าวัสดุที่เราได้สั่งซื้อมานั้น ผลิตมาจากกระบวนการต่าง ๆ หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระดับหนึ่ง รวมไปถึงหากโรงงานมีการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการรักษาสิ่งแวดล้อมระหว่างกันจะถือได้ว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม
1-3. การให้ความสำคัญถึงการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตของบริษัทผู้ส่งมอบ	มุ่งเน้นพิจารณาถึงการให้ความสนใจของบริษัทผู้ส่งมอบที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งในเรื่องของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปัจจุบันถือว่าเป็นเรื่องที่ส่งผลเสียและมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก หากบริษัทผู้ส่งมอบของทางโรงงานมีการจัดการเรื่องนี้ที่ดีแล้ววัสดุที่ได้รับจะถือว่าผลิตมาจากกระบวนการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเกิดความสบายใจในการใช้งานวัสดุ
1-4. วัสดุที่สั่งซื้อได้รับการผลิตมาจากการ recycle จากวัสดุเหลือใช้และวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	นอกเหนือจากวัสดุที่ทางโรงงานได้ทำการสั่งซื้อมาสามารถที่จะนำมา Recycle หรือ Reuse ได้แล้ว หากทางโรงงานมีความสนใจในเรื่องของการสั่งซื้อวัสดุที่มาจากกระบวนการ Recycle ซึ่งจะถือว่าทางโรงงานมีส่วนช่วยในการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และยังเป็นการลดต้นทุนในการสั่งซื้อ

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	วัตถุดิบอีกด้วย เพราะว่าวัตถุดิบที่ผ่านการ Recycle มานั้นหากได้ตรงตามคุณภาพและมาตรฐานที่ต้องการแล้ว ราคาของวัตถุดิบประเภทนี้จะต่ำกว่าวัตถุดิบที่ถูกผลิตขึ้นมาใหม่
1-5.การสั่งซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลีกเลี่ยงสินค้าที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	ในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไปแล้วส่วนใหญ่อาจมุ่งเน้นในการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีราคาต่ำและได้ตรงตามความต้องการในการนำมาใช้มากที่สุดซึ่งบางทีอาจจะมองข้ามในเรื่องของความปลอดภัย หรือว่าความเป็นพิษของวัตถุดิบตัวนั้นที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ หากโรงงานมีการเพิ่มปัจจัยในการคัดเลือกวัตถุดิบที่ไม่ได้มุ่งเน้นในเรื่องของราคาที่ต่ำที่สุดเพียงอย่างเดียว หากได้มุ่งเน้นในเรื่องของวัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าไปด้วยในการเลือกซื้อ ถึงแม้ว่าราคาของวัตถุดิบนั้นอาจจะสูงขึ้นบ้างเล็กน้อยแต่สามารถช่วยรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนขึ้นอยู่กับจิตสำนึกของทางโรงงานเองว่ามีความห่วงใยในการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด
1-6.การพิจารณาถึงบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ของบริษัทผู้ส่งมอบที่มาจากการ recycle หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	มุ่งเน้นในการให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ จะเห็นได้ว่าในแต่ละวันเราได้ทำการบรรจุสินค้าและส่งออกป็นับไม่ถ้วนบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ก็ถูกใช้แล้วทิ้งให้เป็นขยะต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่ได้มีการจัดการอย่างถูกวิธีเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด หากทางโรงงานสามารถสื่อสารกับบริษัทผู้ส่งมอบให้เห็นถึงวิธีการจัดการก่อให้เกิดประโยชน์กับบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือในบางกรณีอาจจะเข้าสู่กระบวนการ Recycle เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางอื่น ๆ ต่อไป นอกจากจะเป็นการช่วยลดขยะแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือใช้
1-7.ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานผลิตแทนการใช้กระดาษ (paper less)	ปัจจุบันคอมพิวเตอร์นั้นถือเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการทำงานโดยหากโรงงานสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์นั้นมาใช้ในการติดต่อสื่อสารจะก่อให้เกิดประโยชน์มหาศาลทั้งในเรื่องของความเร็วในการสื่อสารต่าง ๆ ทั้งในตัวของบริษัทเอง และยังรวมไปถึงการติดต่อสื่อสารกับบริษัทผู้ส่งมอบนอกเหนือจากประโยชน์ในเรื่องของความเร็วในการรับส่งข้อมูลแล้วยังสามารถช่วยในเรื่องของการลดจำนวนการใช้กระดาษลงได้อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการส่ง จดหมาย การสั่งงานผ่านระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งหากทางโรงงานสามารถ

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	นำคอมพิวเตอร์เข้ามาบูรณาการใช้แทนกระดาษได้ ก็จะ เป็นการลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและยังเพิ่ม ประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารอีกด้วย
1-8.การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับ โรงงาน เพื่อให้เกิดระยะทางในการ เดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษ และต้นทุนได้	ปัจจัยในการเลือกซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ นั้นนอกจากจะ พิจารณาเรื่องของราคารับนั้น ยังมีอีกหลากหลายปัจจัยที่มี ความสำคัญไม่แพ้กัน ที่ตั้งของบริษัทผู้ส่งมอบก็นับว่าเป็นอีก ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าทางด้านราคาเลย หาก เราไม่ได้คำนึงปัจจัยทางด้านของที่ตั้งของบริษัทผู้ส่งมอบแล้ว คำนึงถึงแต่ราคาอย่างเดียว อาจจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในเรื่อง ของค่าขนส่งที่จะตามมา รวมไปถึงระยะเวลาในการขนส่งที่ เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากระยะทางของบริษัทผู้ส่งมอบอาจจะอยู่ ไกลทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนอื่นเพิ่มมากขึ้น นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายในเรื่องของระยะทางและเวลาแล้วยัง เป็นการสร้างมลพิษให้กับทางด้านสิ่งแวดล้อมจากมลพิษที่ เกิดขึ้นจากยานพาหนะขนส่ง ซึ่งยังต้องเดินทางไกลแค่ ไหนก็ล้วนแต่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเท่านั้น
1-9.บริษัทผู้ส่งมอบได้รับการรับรองระบบ คุณภาพ ISO 9000 และ ISO 14001	เป็นการพิจารณาว่าบริษัทผู้ส่งมอบที่โรงงานควรจะ เลือกนั้นควรได้รับการรับรองระบบ ISO 900 หรือ ISO 14001 ด้วยเพื่อเป็นการรับประกันว่าวัตถุดิบที่ได้รับการผลิตมานั้นได้ คุณภาพจริง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ รวมไปถึงโรงงานนั้นมีการ รักษาสีสิ่งแวดล้อมในกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งทำให้สามารถผ่าน ตามหลักการประเมินของ ISO 14001 ได้
2-1.การนำระบบ full truck load มาใช้ในการ เพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า	ในการขนส่งแต่ละครั้งนั้นล้วนเป็นการใช้เชื้อเพลิงจาก ทรัพยากรธรรมชาติทั้งสิ้นและยังเป็นการสร้างมลพิษให้แก่ ธรรมชาติอีกด้วย ถ้าหากว่าไม่ได้สามารถเลี้ยงที่จะขนส่งได้ก็ ต้องหาวิธีว่าทำอย่างไรจึงจะทำการขนส่งแต่ละครั้งนั้นเกิด ประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นก็คือการขนส่งสินค้าให้เต็มคันรถ เพื่อไม่ให้เกิดพื้นที่สูญเปล่าในการขนส่งทำให้เกิดจำนวนครั้ง ในการขนส่งที่น้อยลง ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและมลพิษ ที่ปล่อยออกมาอีกด้วย
2-2.มีการวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่ง เพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุด และลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ	นอกจากที่เราจะสนใจในเรื่องของการขนส่งโดยบรรจุ สินค้าได้เต็มคันรถแล้ว ยังควรที่จะใส่ใจเส้นทางในการขนส่ง ด้วยเพื่อไม่ให้เกิดการขนส่งไปยังเส้นทางที่ไกลกว่าที่ควร



ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	เป็น หากโรงงานไม่ได้ทำการวางแผนว่าจะใช้เส้นทางไหนในการขนส่งอาจจะส่งผลต่อความแม่นยำในการขนส่งของพนักงานได้อีกด้วย
2-3.การใช้ระบบช่วยนำทาง (Car Navigator) และอุปกรณ์ GPS ในการตรวจสอบสถานะและลักษณะการขับของการขนส่ง	ในการนำเทคโนโลยีของระบบช่วยนำทางในการขนส่ง (Car Navigator) เข้ามาช่วยในเรื่องของการขนส่งนั้นทำให้ทางโรงงานสามารถทราบได้ถึงสถานะของสินค้าว่าตอนนี้อยู่ที่ไหนทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าต้องใช้ระยะเวลาอีกเท่าไรถึงจะถึงที่หมาย รวมไปถึงทราบถึงลักษณะการขับรถของพนักงานแต่ละคนว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ขับเร็ว ขับช้าอย่างไร ซึ่งหากยังมีความบกพร่องในเรื่องการขับรถ ทางโรงงานควรมีการจัดอบรมพนักงานในเรื่องของการขับอย่างไรให้ปลอดภัย และเกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด
2-4.ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	เป็นการประเมินทางด้านของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งว่าโรงงานมีการให้ความสำคัญกับพลังงานเชื้อเพลิงที่มากน้อยเพียงใด เพราะเชื้อเพลิงที่ใช้ในแต่ละชนิดล้วนมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยบางชนิดมีราคาถูกแต่ก่อให้เกิดสารพิษต่อสิ่งแวดล้อมเป็นปริมาณมาก แต่ในบางตัวที่มีราคาสูงกลับก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และนอกเหนือจากประเด็นในการคัดเลือกเชื้อเพลิงแล้วยังจะประเมินอีกว่าทางโรงงานนั้นมีการให้ความสนใจในการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนที่ออกมาจากกระบวนการขนส่งหรือไม่ โดยจุดประสงค์เพื่อเป็นการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมาเพื่อเป็นแนวทางในลดปริมาณก๊าซในอนาคตต่อไป
2-5.มีการตรวจเช็คสภาพของรถที่ใช้ในการขนส่งรวมถึงมีแผนการในการซ่อมบำรุงรักษารถเพื่อให้รถสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	ทางโรงงานควรที่การตรวจเช็คสภาพของรถที่ใช้ในการขนส่งอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้รถสามารถใช้งานได้อย่างเต็มที่และยังเป็นการลดโอกาสในการเกิดความเสียหายขณะทำการขนส่งอีกด้วย นอกเหนือจากลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการเสียหายของยานพาหนะขณะทำการขนส่งแล้ว ยังเป็นการช่วยลดมลภาวะที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะอีกด้วย เพราะว่ารถไม่ได้รับการตรวจเช็คหรือทำให้สมบูรณ์เสมอนั้นอาจจะมี การกินพลังงานเชื้อเพลิงที่มากกว่ารถที่สมบูรณ์ทำให้เกิดการกินพลังงานเชื้อเพลิงที่มากขึ้น เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น และสร้างมลพิษแก่สิ่งแวดล้อมมากขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

3-1. ของเสียที่เกิดจากการผลิตถูกกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา Recycle เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ	ในการผลิตส่วนใหญ่ นั้น การเกิดของเสียจากการผลิตนั้นนับว่าเป็นเรื่องปกติของกระบวนการผลิตซึ่งสิ่งที่โรงงานควรจะสนใจมากขึ้นนั้นคือในเรื่องของการจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งในปัจจัยนี้จะมุ่งเน้นในเรื่องของการนำเสียที่ได้นั้นไป Recycle เพื่อนำมากลับมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ โดยคิดเป็นกิโลกรัมต่อตันของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการผลิต ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับนอกจากจะเป็นเพิ่มมูลค่าให้กับของที่เหลือใช้แล้วยังเป็นการช่วยลดมลพิษแก่สิ่งแวดล้อมในรูปของขยะอีกด้วย
3-2. การปลดปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ในปัจจัยนี้จะเป็นการให้ความสนใจเรื่องของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในส่วนของกระบวนการผลิตโดยจะประเมินความสนใจที่โรงงานมีต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิต และยังเป็นการประเมินว่าโรงงานนั้นมีการให้ความสนใจในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือไม่
3-3. มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่สิ้นเปลืองพลังงาน และลดความเสี่ยงในการเกิดการหยุดการผลิตโดยไม่ได้คาดหมาย	ในกระบวนการผลิตนั้น ความเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิตนั้นถือเป็นสิ่งที่สร้างความเสียหายให้แก่โรงงานไม่น้อย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการผลิตให้ตรงตามแผนที่วางไว้ รวมไปถึงความตรงต่อเวลาในการส่งสินค้าอีกด้วย ซึ่งวิธีการในการลดความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายขณะทำการผลิตนั้นคือการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ ควรมีการจัดทำระบบในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในการปฏิบัติ เมื่อเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพแล้วก็จะลดความสูญเสียของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมไปในตัวอีกด้วย
3-4. มีระบบช่วยในการจัดการมลพิษที่ออกมาจากกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นทางน้ำ ทางอากาศ หรือว่าเศษวัสดุของเสียต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	ปัจจัยนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบและความใส่ใจที่โรงงานมีต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องของการจัดการกับมลพิษและของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการผลิต ไม่ว่าจะเป็นทางน้ำ ทางอากาศ รวมไปถึงเศษวัสดุของเสียต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

3-5.มีการนำเทคโนโลยีในการผลิตที่สะอาดเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต	เทคโนโลยีสะอาดนั้นถือว่าเป็นวิธีการในการจัดการกับโรงงานในทุก ๆ ส่วนเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบและเรียบร้อยแก่ทางโรงงาน ซึ่งในปัจจุบันยังคงถือว่าเป็นเรื่องใหม่ที่ทำหายแก่การจัดการ ในการประเมินนี้มุ่งเน้นในการจุดประกายแนวคิดในการนำวิธีการที่เป็นประโยชน์นี้มาใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์และความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากที่สุด
4-1.มีการนำภาชนะบรรจุต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้วมาทำการ Reuse เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป	มีการจัดการกับภาชนะบรรจุของทางโรงงานที่ได้รับการบรรจุผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ โดยมีการนำมา Reuse เพื่อใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ต่อไปแทนที่จะทิ้งให้กลายเป็นเศษขยะ ซึ่งการที่จะนำมา Reuse ได้นั้นจะเป็นที่จะต้องมีการคัดเลือกว่าวัสดุในการผลิตภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมต่อการนำมา Reuse ซึ่งไม่ได้หมายความว่าภาชนะบรรจุทุกชนิดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
4-2.มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของโรงงานเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	น้ำถือว่าเป็นส่วนสำคัญในทุกกระบวนการของทางโรงงานวันหนึ่งวันนั้นมีการใช้น้ำในปริมาณมาก ทั้งในเรื่องของการชะล้างของเสีย การบริโภค อุปโภค การหล่อเย็นในเครื่องจักรต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งน้ำที่ผ่านการใช้งานมาแล้วสามารถที่จะนำเข้าสู่กระบวนการบำบัดเพื่อนำมาใช้ใหม่โดยอาจจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมดแต่น้ำบางส่วนที่ได้ผ่านการบำบัดแล้วปล่อยลงสู่แหล่งน้ำก็จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาตามมาในภายหลัง
4-3.โรงงานมีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากลูกค้ามาทำการ Recycle หรือทำลาย เพื่อลดปริมาณขยะในสิ่งแวดล้อม	ผลิตภัณฑ์บางอย่างที่ใช้แล้วจำเป็นที่จะต้องได้รับการจัดการอย่างถูกวิธีซึ่งทางโรงงานที่ได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นจะรู้ดีที่สุดว่าควรจะจัดการอย่างไรกับผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้ว ซึ่งปัจจุบันนั้นกระแสในเรื่องของโลจิสติกส์ย้อนกลับนั้นได้รับความนิยมในหลาย ๆ ประเทศ นอกจากจะเป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีของผู้บริโภคในเรื่องของความใส่ใจทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นการแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อทางโรงงานในการจัดการผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานได้ทำการผลิตขึ้นมา เป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่ทางโรงงานอีกด้วย
5-1.ความสนใจในเรื่องการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทางโรงงาน	เรื่องการของปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปัจจุบันนั้นถือว่าเป็นเรื่องที่คนกำลังให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาต่าง ๆ มากมายหลัก ๆ เช่น

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	ปัญหาโลกร้อน โดยที่มามีส่วนใหญ่นั้นมาจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่มาของปัจจัยที่โรงงานอุตสาหกรรมไม่ควรจะละเลยในการให้ความสนใจรวมถึงการจัดตั้งนโยบายต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความตระหนักในผลเสียที่เกิดขึ้นจากการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงการวางแผนกลยุทธ์ต่าง ๆ จากผู้บริหารระดับสูงในการพัฒนาปรับปรุงโรงงานเพื่อให้เกิดการลดการปล่อยของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ได้มากที่สุด
5-2.มีการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	มุ่งพิจารณาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งโดยปกติแล้วโรงงานส่วนใหญ่อาจไม่ได้ให้ความสนใจในส่วนของการบรรจุภัณฑ์มากนัก อาจจะมุ่งเน้นทางด้านของวัตถุดิบ หรือกระบวนการผลิตต่าง ๆ มากกว่า ซึ่งทำให้มองข้ามในส่วนนี้ไป การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นนอกจากจะไม่ต้องมากังวลกับขยะเป็นพิษตกค้างแล้ว ยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่ทางโรงงานในเรื่องของการให้ความสนใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย
5-3.การอบรมปลูกฝังพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	ในการปลูกฝังจิตสำนึกในเรื่องของการรักษาสิ่งแวดล้อมนั้น นอกจากจะออกเรื่องของนโยบายหรือมาตรการต่าง ๆ แล้วอาจไม่เพียงพอที่จะเป็นแรงผลักดันให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ต้องมองลงไปถึงผู้ปฏิบัติงานก่อนเป็นหลัก การอบรมปลูกฝังจิตสำนึกให้กับพนักงานนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดในการจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรักษาสิ่งแวดล้อม ถ้าพนักงานไม่เริ่ม นโยบายที่ออกมานั้นก็จะเป็นแค่กระดาษเปล่าๆ ต้องมีการพัฒนาไปควบคู่กันจึงจะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด
5-4.การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ในการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นสามารถเลือกได้ว่าจะใช้วัตถุดิบอะไร หรือขั้นตอนการผลิตแบบไหน โดยในการออกแบบควรจะออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดมลพิษให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และเพื่อลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ฟุ่มเฟือย นอกจากนั้นยังต้องออกแบบกระบวนการผลิตที่ลดความซับซ้อนลง ไม่มีการผลิตซับซ้อนเพื่อเป็นการลดการทำงานของเครื่องจักรที่เกินจำเป็นและลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อีกด้วย

ตารางที่ 4.22 แสดงรายละเอียดคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยในระบบประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

5-5.มีการจัดการที่ดีกับของเสียต่าง ๆ ที่เกิด ความผิดพลาดในการผลิต	มุ่งเน้นภาพรองในการจัดการของเสียไม่ว่าจะนำมา Recycle เพื่อใช้ใหม่ หรือของเสียบางส่วนที่ไม่ได้สามารถใช้งานได้แล้ว โรงงานต้องมีการจัดการกับของเหล่านี้อย่างถูกวิธี ไม่ว่าจะเป็นการแยกขยะก่อนนำไปทำลายหรือฝังกลบ หรืออาจมีการจ้างบริษัทนอกเข้ามาช่วยในเรื่องของการจัดการกับขยะที่เหลือใช้แล้ว โดยไม่ควรละเลยปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ ซึ่งนอกจากจะสร้างมลพิษทางด้านขยะมูลฝอยแล้วยังอาจก่อให้เกิดขยะสารพิษซึ่งส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำต่าง ๆ รวมไปถึงคน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกด้วย
5-6.การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจ ในการรักษาสีสิ่งแวดล้อม (ex 1.Green Label 2.ป้ายบอกปริมาณ co2 ที่ใช้ในการ ผลิต 3.วิธีการในการ recycle หรือ ลักษณะการทิ้งที่ถูกวิธี)	นอกเหนือจากความใส่ใจทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางโรงงานควรตระหนักแล้วนั้น การสานต่อเจตนารมณ์ทางด้านความคิดแก่ผู้บริโภคถือว่าเป็นแนวทางในการพัฒนาที่ยั่งยืนอีกด้วย โดยวิธีที่ง่ายที่สุดในการสื่อสารให้ผู้บริโภคได้รับความรู้ความเข้าใจ หรือจุดประเด็นแนวคิดในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมคือการส่งผ่านข้อมูลเหล่านั้นทางผลิตภัณฑ์ซึ่งจะเป็นในรูปแบบของฉลากก็ได้ โดยอาจประกอบไปด้วยรายละเอียดในการกำจัด ทั้งส่งกลับ หรือทำลาย ก็ล้วนแต่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคทั้งสิ้น และยังเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคอีกด้วย

โดยในลักษณะของระบบประเมินในแต่ละปัจจัยนั้นจะแตกต่างจากระบบประเมินของระบบประเมินเชิงปริมาณที่เป็นการประเมินโดยการเติมตัวเลข ในระบบประเมินเชิงคุณภาพนี้ได้เลือกวิธีการประเมินเป็นลักษณะการประเมิน 5 ระดับโดยได้ทำการแบ่งระดับของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อยออกเป็น 5 ระดับโดยความหมายของคะแนนในแต่ละระดับนั้นจะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งรายละเอียดจะแสดงดังตารางที่ 4.23 โดยวิธีในการประเมินนั้นผู้ทำการประเมินต้องทำการอ่านชื่อของปัจจัยก่อนเพื่อให้รู้ว่าปัจจัยนี้มีจุดประสงค์ในการประเมินในส่วนไหน หลังจากนั้นจึงทำอ่านความหมายของแต่ละระดับของคะแนนเพื่อให้รู้ว่าระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 นั้นมีความหมายว่าอย่างไร จากนั้นผู้ประเมินจึงทำการวิเคราะห์ว่าโรงงานของตัวเองในปัจจุบันนั้นอยู่ในระดับคะแนนที่เท่าไรของปัจจัยนั้น จากนั้นจึงทำการทำเครื่องหมายลงในระดับคะแนนนั้นโดยต้องตอบให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อที่ผลของคะแนนที่ออกมา จะสามารถแสดงให้เห็นถึงสภาพที่แท้จริงของทางโรงงานได้มากที่สุด และเพื่อให้โรงงานทราบถึงจุดเด่นและจุดด้อยที่แท้จริง

รวมไปถึงได้เกิดแนวคิดริเริ่มในการพัฒนาและปรับปรุงโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดโดย
ได้แสดงโครงสร้างของระบบประเมินเชิงคุณภาพไว้ดังรูปที่ 4.9



ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ

ขอบเขตการประเมิน (Area)	ดัชนีชี้วัด (Item)	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
1.การจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1-1. วัตถุดิบที่ได้ทำการสั่งซื้อมาสามารถนำมา recycle หรือ reuse เพื่อนำไปใช้ใหม่ได้	ไม่มีวัตถุดิบชิ้นไหนเลยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	มีวัตถุดิบไม่เกินร้อยละ 25 ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	มีวัตถุดิบไม่เกินร้อยละ 50 ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	มีวัตถุดิบไม่เกินร้อยละ 75 ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	วัตถุดิบมากกว่าร้อยละ 75 มีความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้
	1-2. ความใส่ใจในการจัดการและ การรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมของ บริษัทผู้ส่งมอบ	บริษัทผู้ส่งมอบทั้งหมดไม่ได้รับการใส่ใจและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม	บริษัทผู้ส่งมอบไม่เกินร้อยละ 25 ของทั้งหมดมีการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม	บริษัทผู้ส่งมอบไม่เกินร้อยละ 50 ของทั้งหมดมีการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อม	บริษัทผู้ส่งมอบเกินร้อยละ 50 ของทั้งหมดมีการจัดการและการรับรองคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี	ระดับที่ 4 และระหว่างโรงงานกับบริษัทผู้ส่งมอบมีการสื่อสารถึงความต้องการวิธีการในการช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กันเพื่อให้เกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด
	1-3. การให้ความสำคัญต่อการจัดการของเสีย การลดของเสีย	บริษัทผู้ส่งมอบไม่ใส่ใจในความสนใจในเรื่องการลดของเสีย	บริษัทผู้ส่งมอบมีความใส่ใจในเรื่องของการลดการปล่อยก๊าซ	บริษัทผู้ส่งมอบมีความสนใจในเรื่องของการลดการปล่อยก๊าซ	ระดับที่ 3 และบริษัทผู้ส่งมอบมีการจัดตั้งแผนกเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยเฉพาะ	ระดับที่ 4 และบริษัทผู้ส่งมอบมีการติดฉลากแสดงปริมาณการปลดปล่อย

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	การรับโอนได้ออกใช้ได้จากผลผลิตของบริษัทผู้ส่งมอบ	การรับโอนได้ออกใช้แต่ยังไม่ได้รับเริ่มในการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม	การรับโอนได้ออกใช้แต่ยังไม่ได้รับเริ่มในการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม	การรับโอนได้ออกใช้แต่ยังไม่ได้รับเริ่มในการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม	เพื่อให้สามารถตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตเพื่อเป็นการส่งเสริมการสื่อสารกับผู้บริโภคถึงความสำคัญในการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
	1-4. วัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นได้รับการผลิตมาจากการ recycle จากวัสดุที่เหลือใช้และวัตถุประสงค์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	มีวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นไม่เกินร้อยละ 10 ที่มาจากการใช้ใหม่	มีวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นไม่เกินร้อยละ 25 ที่มาจากการใช้ recycle วัสดุที่เหลือใช้	มีวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นไม่เกินร้อยละ 50 ที่มาจากการใช้ recycle วัสดุที่เหลือใช้	มีวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นมากกว่าร้อยละ 50 ที่มาจากการใช้ recycle วัสดุที่เหลือใช้	ระดับที่ 4 และบริษัทมีนโยบายที่ชัดเจนในการคัดเลือกวัตถุประสงค์จากการ recycle วัสดุที่เหลือใช้โดยเฉพาะ
	1-5. การตั้งซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลีกเลี่ยงสินค้าที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่มีความสนใจในการเลือกซื้อวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานมีการตั้งซื้อวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมบ้างเล็กน้อยแต่ไม่เต็มนโยบายในการจัดซื้อจัดหาที่ชัดเจนซึ่งมาจากสารสนเทศขาย	โรงงานมีการตั้งซื้อวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยจะคัดเลือกวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมา	ระดับที่ 3 และโรงงานพยายามหลีกเลี่ยงสารเคมีหรือสารพิษต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมหรือหากหลีกเลี่ยงไม่ได้	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความต้องการในการรักษาสีสิ่งแวดล้อมกับทางบริษัทผู้ส่งมอบเพื่อเกิดความเข้าใจอันดีกัน

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

			ของทางบริษัทผู้ส่งมอบไม่ได้มาจากความสนใจของทางโรงงานเอง	ก่อนวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่มีการใช้งานแบบเดียวกัน	จริงก็จะเลือกใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด	รวมไปถึงรณรงค์ให้หันมาใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย
1-6.การพิจารณาถึงบรรพบุรุษต่าง ๆ ของบริษัทผู้ส่งมอบที่มาจากการ recycle หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรพบุรุษของบริษัทผู้ส่งมอบทั้งหมด ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรพบุรุษของบริษัทผู้ส่งมอบไม่เกินร้อยละ 25 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรพบุรุษของบริษัทผู้ส่งมอบไม่เกินร้อยละ 50 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรพบุรุษของบริษัทผู้ส่งมอบมากกว่าร้อยละ 50 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	ระดับที่ 4 และทางโรงงานได้มีการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกับบริษัทผู้ส่งมอบถึงความสำคัญในการใช้บรรพบุรุษที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าที่สุด	
1-7.ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานผลิตแทนการใช้กระดาษ	ไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการดำเนินการใด ๆ ในการติดต่อสื่อสารกันกับทางบริษัทผู้ส่งมอบเลย	มีการใช้คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมตั้งซื้อ และการติดต่อเป็นสื่อสาร เป็นบางครั้งคราว	มีการใช้คอมพิวเตอร์ในทุก ๆ การตั้งซื้อกับทางบริษัทผู้ส่งมอบบางบริษัทเท่านั้นแต่ไม่ได้ใช้กับบริษัทผู้ส่งมอบทั้งหมด	มีการใช้คอมพิวเตอร์ในทุก ๆ การตั้งซื้อกับทางบริษัทผู้ส่งมอบทุกบริษัทแต่ไม่ได้มีการติดต่อเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้รับกับแผนกอื่น ๆ ภายในโรงงาน	มีการใช้คอมพิวเตอร์ในทุก ๆ การตั้งซื้อกับทางบริษัทผู้ส่งมอบทุกบริษัทและได้มีการติดต่อเชื่อมโยงกันกับแผนกอื่น ๆ ในโรงงานเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตต่าง	

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

(paper less)	ทางโรงงานไม่ได้มีการพิจารณาในเรื่องของระยะเวลาของผู้ส่งมอบให้ผู้รับจ้าง เพื่อให้เกิดระยะเวลาในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปลดปล่อยมลพิษจากยานพาหนะและลดต้นทุนการขนส่ง	ทางโรงงานมีการพิจารณาเรื่องระยะเวลาของผู้ส่งมอบเล็กน้อยแต่จะพิจารณาเรื่องของการให้ค่าจ้างในการจัดซื้อเป็นหลัก	ทางโรงงานมีความสนใจในเรื่องของระยะเวลาของผู้ส่งมอบโดยจะพยายามหาระยะเวลาที่ดีที่สุดและราคาที่ถูกที่สุดโดยไม่สนใจปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม	ทางโรงงานมีความสนใจเรื่องของผู้ส่งมอบที่เลือกชนกลุ่มน้อยที่มีการเลือกสถานที่ตั้งของบริษัทผู้ส่งมอบที่ใกล้เคียงวัดดุคิบบี	ทางโรงงานได้มุ่งเน้นพิจารณาปัจจัยทางด้านของสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก มีการพิจารณาถึงระยะเวลาในการขนส่งเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการไปตั้งก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาจากการขนส่งจากบริษัทผู้ส่งมอบมายังโรงงานโดยปัจจัยทางด้านราคามีผลรองลงมา
----------------	---	---	---	--	---

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	1-9.บริษัทผู้ส่งมอบ ที่ได้รับการรับรอง ระบบคุณภาพ ISO 9000 และ ISO 14001	ทางโรงงานไม่ได้รับการ พิจารณาเรื่องการ รับรองคุณภาพทั้ง ISO 9000 และ ISO 14001	ทางโรงงานมีการ พิจารณาการได้รับการ รับรองระบบคุณภาพ ISO 9000 ของบริษัทผู้ ส่งมอบ	ทางโรงงานมีการ พิจารณาว่าผู้ส่งมอบ ได้รับการรับรองระบบ คุณภาพทั้ง ISO 9000 และ ISO 14001	ระดับที่ 4 และบริษัทมี นโยบายชัดเจนในการ คัดเลือกผู้ส่งมอบต้อง ได้รับการรับรองระบบ คุณภาพทั้ง ISO 9000 และ ISO 14001
2.การขนส่ง (Transportation)	2-1.การนำระบบ full truck load มาใช้ ในการเพิ่ม ประสิทธิภาพในการ ขนส่งสินค้า	โรงงานไม่ใส่ใจใน เรื่องของการขนส่งแบบ full truck load เลย	โรงงานมีความสนใจ เล็กน้อยเกี่ยวกับการ ขนส่งแบบ full truck load แต่ไม่ได้มีความ ตั้งใจในการปฏิบัติอย่าง จริงจัง โดยทำบ้างเป็น ครั้งคราวโดยคิดเป็น ปริมาณไม่เกินร้อยละ 25 ของการขนส่ง ผลที่ได้ จึงไม่มีประสิทธิภาพ เท่าที่ควร	โรงงานมีการนำระบบ full truck load มาใช้ จริงตั้งแต่ไม่ได้รับการ ออกเป็นนโยบายจากทาง โรงงาน โดยคิดเป็น ปริมาณไม่เกินร้อยละ 50 เปอร์เซ็นต์ในการขนส่ง ที่เป็นการขนส่งแบบ full truck load	โรงงานได้มีการร่วมกับ กับทางบริษัทผู้ส่งมอบ หรือทางลูกค้าในการ สนับสนุนในการใช้ ระบบการขนส่งแบบ full truck load เพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการ ขนส่งทั้งขาไปและขา กลับมากที่สุด โดยคิด เป็นมากกว่าร้อยละ 75 ของการขนส่งที่เป็น full truck load s

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	2-2.มีการวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ	โรงงานไม่ได้รับความสนใจในการศึกษาเส้นทางในการขนส่งที่เหมาะสมที่สุด โดยทำการขนส่งไปตามลำดับในคำสั่งซื้อเท่านั้น	โรงงานมีความสนใจในการศึกษาเส้นทางในการขนส่งบ้างเล็กน้อยแต่ไม่ได้มีการจัดทำแบบแผนของเส้นทางในการขนส่งแต่อย่างใดจึงไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งเท่าที่ควร	โรงงานมีการวิเคราะห์แบบแผนเส้นทางในการขนส่งที่เหมาะสมที่สุดในการขนส่งไปยังบริษัทผู้ส่งมอบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการสิ้นเปลืองทรัพยากรและเชื้อเพลิงน้อยที่สุด	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการนำพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดอื่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้ามาใช้ในระบบการขนส่งเพื่อลดการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม	ระดับที่ 4 และโรงงานได้มีการนำวิธีการขนส่งแบบ milk run มาใช้ในกระบวนการขนส่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งมากที่สุด
2-3.การใช้ระบบช่วยนำทาง (Car Navigator) และอุปกรณ์ GPS ในการตรวจสอบสถานะ และลักษณะการขับรถของพนักงานขับรถขนส่ง	โรงงานไม่ได้รับการใช้ระบบช่วยนำทางและอุปกรณ์ GPS ในการตรวจสอบสถานะ และลักษณะการขับรถของพนักงานขับรถขนส่ง	โรงงานมีการติดตั้งระบบช่วยนำทางและอุปกรณ์ GPS แต่ไม่ได้มีการศึกษาและใช้ประโยชน์จากการระบบนี้เท่าที่ควร	โรงงานมีการติดตั้งระบบช่วยนำทางและอุปกรณ์ GPS โดยมีการใช้เพื่อตรวจสอบและติดตามสถานะของการขนส่งของทางโรงงานแต่ไม่มีการบันทึกลักษณะการขับขี่ของคนขับแต่อย่างใด	โรงงานมีการติดตั้งระบบช่วยนำทางและอุปกรณ์ GPS โดยมีการใช้เพื่อตรวจสอบและติดตามสถานะของการขนส่งของทางโรงงานและได้มีการบันทึกลักษณะการขับรถของคนขับเพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงลักษณะการขับต่อไป	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการจัดอบรมพนักงานในการขับรถอย่างปลอดภัย ถูกวิธี และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงที่คุ้มค่าที่สุดและก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งมากที่สุด	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการจัดอบรมพนักงานในการขับรถอย่างปลอดภัย ถูกวิธี และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงที่คุ้มค่าที่สุดและก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการขนส่งมากที่สุด

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

2-4. ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการขนส่งของทางโรงงาน รวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	โรงงานไม่ได้มีความสนใจในการคัดเลือกเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการขนส่ง โดยมุ่งเน้นราคาที่ต่ำที่สุด	โรงงานให้ความสำคัญกับเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมบ้างเล็กน้อยโดยเน้นเลือกเชื้อเพลิงที่ราคาต่ำที่สุดเป็นหลัก	โรงงานมีการคำนึงถึงการคัดเลือกเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก โดยคำนึงถึงด้านของราคารองลงมาแต่ไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องของการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาแต่อย่างใด	ระดับที่ 3 และโรงงานมีความสนใจในเรื่องพลังงานเชื้อเพลิงและมีความเข้าใจบ้างเล็กน้อยในเรื่องของการวัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แต่ยังไม่ได้มีการเริ่มต้นศึกษาอย่างจริงจังในการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมาจากการขนส่ง	ระดับที่ 4 และโรงงานมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานเชื้อเพลิงและวิธีการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างถูกต้องและพยายามในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2-5. มีการตรวจเช็คสภาพของรถที่ใช้ในการขนส่งรวมไปถึงมีการบำรุงรักษารถซ่อมบำรุงรักษารถเพื่อให้รถสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและไม่ก่อให้เกิด	โรงงานไม่ได้มีแผนการในการบำรุงรักษารถที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งจะมีการตรวจเช็คสภาพก็ต่อเมื่อเกิดการเสียหายแล้วเท่านั้น	โรงงานมีการบำรุงรักษารถบ้างโดยคนขับเองหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการขนส่งแต่ไม่ได้มีแผนในการบำรุงรักษารถอย่างจัดเจนเป็นระบบ	โรงงานมีการจัดทำแผนการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบและแบบแผนเพื่อให้รถที่ใช้ในการขนส่งมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการจัดทำระบบ Preventive Maintenance รวมไปถึงการสำรวจอะไหล่รถยนต์บางชนิดที่มีความเสี่ยงในการเสียหายเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหายของรถและหากเกิดการเสียหายก็	ระดับที่ 4 และโรงงานมีหลักสูตรการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจเช็คสภาพรถเบื้องต้นรวมไปถึงการซ่อมบำรุงเบื้องต้นหากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดและการชำรุดที่

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

มลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่ได้รับการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือ recycle ได้โดยทั้งสิ้น โดยของเสียจะถูกทิ้งเป็นขยะ	โรงงานได้มีการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle โดยมีปริมาณไม่เกินร้อยละ 25 ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	โรงงานได้มีการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle โดยมีปริมาณไม่เกินร้อยละ 75 ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	สามารถทำการซ่อมแซมได้อย่างทั่วถึง	เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3.การผลิต (Manufacturing)	3-1.ของเสียที่เกิดจากการผลิตถูกกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ในกิจกรรมอื่นๆ	โรงงานไม่ได้รับการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle ได้โดยทั้งสิ้น โดยของเสียจะถูกทิ้งเป็นขยะ	โรงงานได้มีการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle โดยมีปริมาณไม่เกินร้อยละ 25 ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	โรงงานได้มีการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle โดยมีปริมาณไม่เกินร้อยละ 75 ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต	โรงงานได้มีการนำของเสียที่เกิดจากการผลิตมากกว่าร้อยละ 75 ของของเสียทั้งหมดกลับมาใช้ใหม่หรือนำมา recycle เพื่อให้เกิดประโยชน์และลดมลพิษให้ได้มากที่สุด
	3-2.การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ไม่ได้รับการให้ความสนใจในเรื่องของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการผลิต	โรงงานมีความสนใจและเริ่มศึกษาภาพรวมกว้าง ๆ ในเรื่องของการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับในส่วนของการกระบวนการผลิตเท่าที่ควร	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของเครื่องจักร โดยปรับปรุงหรือลดเครื่องจักรต่าง ๆ เพื่อลดจำนวนการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการจัดทำแผนงานการศึกษาและวิเคราะห์การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของฝ่ายการผลิตอย่างเป็นแบบแผนเพื่อง่ายต่อการติดตามและปรับปรุงต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

3-3. มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่สิ้นเปลืองพลังงานและลดความเสี่ยงในการเกิดการหยุดการผลิต	โรงงานไม่ได้รับการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตซึ่งจะมีการตรวจเช็คสภาพก่อนเมื่อเกิดการเสียหายแล้วเท่านั้น	โรงงานมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรบ้างโดยคนควบคุมการผลิตแต่ไม่ได้มีแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างชัดเจนเป็นระบบ	โรงงานมีการจัดทำแผนการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบและแบบแผนเพื่อให้เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการจัดทำระบบ Preventive Maintenance รวมไปถึงการสำรองอะไหล่เครื่องจักรบางชนิดที่มีความเสี่ยงในการเสียหายเพื่อเป็นการป้องกันการเสียหายของเครื่องจักรและหากเกิดการเสียหายก็สามารถทำการซ่อมแซมได้อย่างทันท่วงที	ระดับที่ 4 และโรงงานมีหลักสูตรการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรเบื้องต้นรวมไปถึงการซ่อมบำรุงเมื่อเกิดการชำรุดไม่คาดคิด
3-4. มีระบบช่วยในการจัดการมลพิษที่ออกมาจากกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นทางน้ำทางอากาศ หรือว่าเศษวัสดุของเสียต่างๆ ที่ก่อให้เกิดมลพิษ	โรงงานไม่ได้รับการจัดการกับมลพิษที่ออกมาจากการผลิตเลย	โรงงานได้มีการจัดการกับมลพิษต่างๆ บ้างแต่ยังไม่ได้นำนโยบายจริงจังหรือความสนใจโดยตรงจากผู้บริหาร	โรงงานเริ่มเห็นถึงความจำเป็นในการจัดการกับมลพิษที่เกิดขึ้นจากการผลิตโดยมีการจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบเพื่อหาทางจัดการกับปัญหาเหล่านี้โดยมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนออกมา	โรงงานได้มีการสนับสนุนการจัดการกับมลพิษทางด้านการผลิตมากขึ้นทั้งทางด้านการจัดหาเครื่องบำบัดและเครื่องกรองต่างๆ เพื่อให้ได้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการกับมลพิษจากการ	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการประเมินระบบการจัดการมลพิษอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้คงมาตรฐานการจัดการมลพิษของทางโรงงานให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	ข้อสังเกต			แต่ยังไม่มีการสนับสนุนอย่างจริงจังจากทางผู้บริหาร	ผลิต	
โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	3-5.มีการนำเทคโนโลยีในการผลิตที่สะอาดเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต	โรงงานไม่ได้รับความสนใจในการนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต	โรงงานมีความสนใจบ้างเล็กน้อยในการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดแต่ยังไม่ได้มีการริเริ่มการปฏิบัติอย่างจริงจัง	โรงงานมีความเข้าใจและได้นำไปปฏิบัติบ้างบางส่วนกระบวนการผลิตของโรงงาน	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการจัดตั้งฝ่ายที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสะอาดรวมไปถึงมีการพัฒนาบุคลากรต่าง ๆ เพื่อรองรับกับการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้งาน	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดจิตสำนึกและความเคยชินในการปฏิบัติงานอย่างสะอาด
	4-1.มีการนำภาชนะบรรจุต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกใช้แล้วมา Reuse เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป	บรรจุภัณฑ์ของทางโรงงานทั้งหมดไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรจุภัณฑ์ของทางโรงงานไม่เกินร้อยละ 25 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรจุภัณฑ์ของทางโรงงานไม่เกินร้อยละ 50 สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	บรรจุภัณฑ์ของทางโรงงานได้มีการถือสารละลายกลับมาใช้ใหม่ได้	ระดับที่ 4 และทางโรงงานได้มีการถือสารละลายกลับมาใช้ใหม่ได้ถูกคัดถึงความสำคัญในการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

	โรงงานไม่ได้มีการให้ความสนใจกับการบำบัดน้ำเสียแต่อย่างใด	โรงงานได้มีการจ้างบริษัทภายนอกเพื่อทำหน้าที่ในการจัดการดูแลน้ำเสียที่ออกจากบริษัท โดยโรงงานไม่ได้มีการส่วนร่วมมากนักในการจัดการ	โรงงานมีการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียของทางโรงงานเองเพื่อให้ น้ำที่ปล่อยออกไปเป็นน้ำสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ไม่ได้มีการนำมาบำบัดเพื่อใช้ใหม่แต่อย่างใด	โรงงานมีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดมาใช้ในการชำระล้างสิ่งของต่าง ๆ ได้แต่ยังไม่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ได้	ที่สุด ระดับที่ 4 และโรงงานสามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดมาใช้ในการชำระล้างหรือกิจกรรมอื่น ๆ ในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4-2. มีระบบการบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่าง ๆ ของโรงงานเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่					
4-3. โรงงานมีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วจากลูกค้าที่ใช้แล้วจากลูกค้ามาทำการ recycle หรือทำลาย เพื่อลดปริมาณขยะในสิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่ได้มีการให้ความสนใจกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วแต่อย่างใด	โรงงานมีการให้ความสนใจเบื้องต้นแต่ยังไม่มีการกำหนดนโยบายในการจัดการกับผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน รวมถึงผู้บริหารระดับสูงยังไม่เห็นถึงความสำคัญของเรื่องนี้มากนัก	โรงงานให้ความสำคัญกับการนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วกลับมา recycle หรือทำลายโดยมีการจัดการบริษัทผู้ส่งมอบในการจัดการดูแลในส่วนนี้ อย่างจริงจัง	ระดับที่ 3 และโรงงานมีการสื่อสารกับผู้บริโภคถึงขั้นตอนและวิธีการในการนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วส่งกลับคืนมายังโรงงานเพื่อ recycle หรือทำลายต่อไป	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการจัดสถานที่หรือจุดรับสินค้าที่ถูกใช้แล้วแก่ลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าสามารถนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาส่งคืนได้สะดวกที่สุดรวมไปถึงสิทธิพิเศษต่าง ๆ ที่จะได้รับหลังจากนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วมาคืน



ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

5.การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco Design)	โรงงานยังไม่เห็นความสำคัญในเรื่องของการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ยังไม่มีกลยุทธ์และนโยบายที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการด้านนี้	มีหน่วยงานในองค์กรรับผิดชอบด้านการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ยังไม่ได้ขยายขอบเขตอย่างจริงจังไปยังทั่วทั้งองค์กร	ผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุน ในเรื่องของการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีการดำเนินการอย่างจริงจังโดยผู้บริหารในการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างต่อเนื่อง	มีกลยุทธ์ขององค์กรที่ชัดเจนในเรื่องของการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเรื่องการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งองค์กร ซึ่งระบบสามารถรองรับให้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างต่าง ๆ ภายในองค์กร เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ภายใต้การนำของผู้บริหารสูงสุดและกลยุทธขององค์กรที่ชัดเจน มีระบบควบคุมการจัดการเรื่องการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเรื่องการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งองค์กร ซึ่งระบบสามารถรองรับให้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างต่าง ๆ ภายในองค์กร เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายในการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
	5-1.ความสนใจในเรื่องการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของทางโรงงาน	มีการใช้บรรจภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมบ้างในบางผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลิตออกมา	มีการใช้บรรจภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในทุกๆ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการผลิตออกมา	ระดับที่ 3 และ มีการนำบรรจภัณฑ์ที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือ recycle เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางอื่น	ระดับที่ 4 และ มีการรณรงค์ หรือ กระตุ้นทางบริษัทผู้ส่งมอบให้เกิดความตระหนักในเรื่องของบรรจภัณฑ์ที่เป็น
5.การออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco Design)	5-2.มีการใช้บรรจภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่มีการใช้บรรจภัณฑ์ใด ๆ ทั้งสิ้นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	มีการใช้บรรจภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมบ้างในบางผลิตภัณฑ์ที่ได้ผลิตออกมา	ระดับที่ 3 และ มีการนำบรรจภัณฑ์ที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือ recycle เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางอื่น	ระดับที่ 4 และ มีการรณรงค์ หรือ กระตุ้นทางบริษัทผู้ส่งมอบให้เกิดความตระหนักในเรื่องของบรรจภัณฑ์ที่เป็น

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

					ต่อไป	มิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งหันมาใช้บรรจุ ภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม
5-3.การอบรม ปลูกฝังพนักงานใน เรื่องของการ ปฏิบัติงานควบคู่ไป กับการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่ได้มีการ อบรมพนักงานในเรื่อง ของการรักษา สิ่งแวดล้อมในการ ปฏิบัติงาน	โรงงานมีการอบรม พนักงานอย่างแพร่หลาย หรือบางฝ่ายที่เกี่ยวข้อง โดยตรงกับทางด้าน สิ่งแวดล้อมให้เกิดความ ตระหนักในความสำคัญ และการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม	โรงงานมีการอบรม พนักงานอย่างแพร่หลาย ในทุก ๆ แผนกหรือฝ่าย ให้เกิดความตระหนักใน การปฏิบัติงานควบคู่ไป กับการรักษาสิ่งแวดล้อม แต่ไม่ได้มีการกำหนด เป็นข้อบังคับหรือนโยบายอย่างจริงจังใน เรื่องของการอบรม พนักงาน	ระดับ 3 และ โรงงานได้ มีการออกแบบหลักสูตร ในการอบรมพนักงานให้ มีความใส่ใจทางด้านของ การปฏิบัติงานควบคู่ไป กับการรักษาสิ่งแวดล้อม อย่างจริงจังในทุก ๆ แผนกของทางโรงงาน	ระดับ 4 โรงงานและมี การจัดกิจกรรมในการ ปลูกฝังจิตสำนึกในเรื่อง ของการรักษา สิ่งแวดล้อมให้กับ พนักงานในทุก ๆ แผนก เพื่อให้สามารถการ ปฏิบัติงานต่าง ๆ ควบคู่ ไปกับการรักษา สิ่งแวดล้อมได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	
5-4.การออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานไม่ได้มุ่งเน้นใน เรื่องการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	โรงงานได้ทำการ ออกแบบผลิตภัณฑ์โดย ประกอบไปด้วยวัสดุที่ บางส่วนที่สามารถนำมา recycle หรือ reuse เพื่อ นำกลับมาใช้ประโยชน์	ระดับที่ 2 และวัสดุที่ ส่วนใหญ่ในการผลิตมี ความสามารถในการย่อย สลายได้ในระยะเวลาอัน สั้น หรือ ง่ายต่อการ กำจัด โดยไม่ก่อให้เกิด	ระดับที่ 3 และผลิตภัณฑ์ ที่ออกแบบมานั้นมีการ หลีกเลี่ยงในการใช้ สารเคมีหรือ สารประกอบต่าง ๆ ที่ ก่อให้เกิดความเสียหาย	ระดับที่ 4 และในการ ออกแบบนั้นทาง ผู้ออกแบบได้มีการคำนึง ปริมาณของก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ที่จะ ถูกปลดปล่อยออกมาใน	

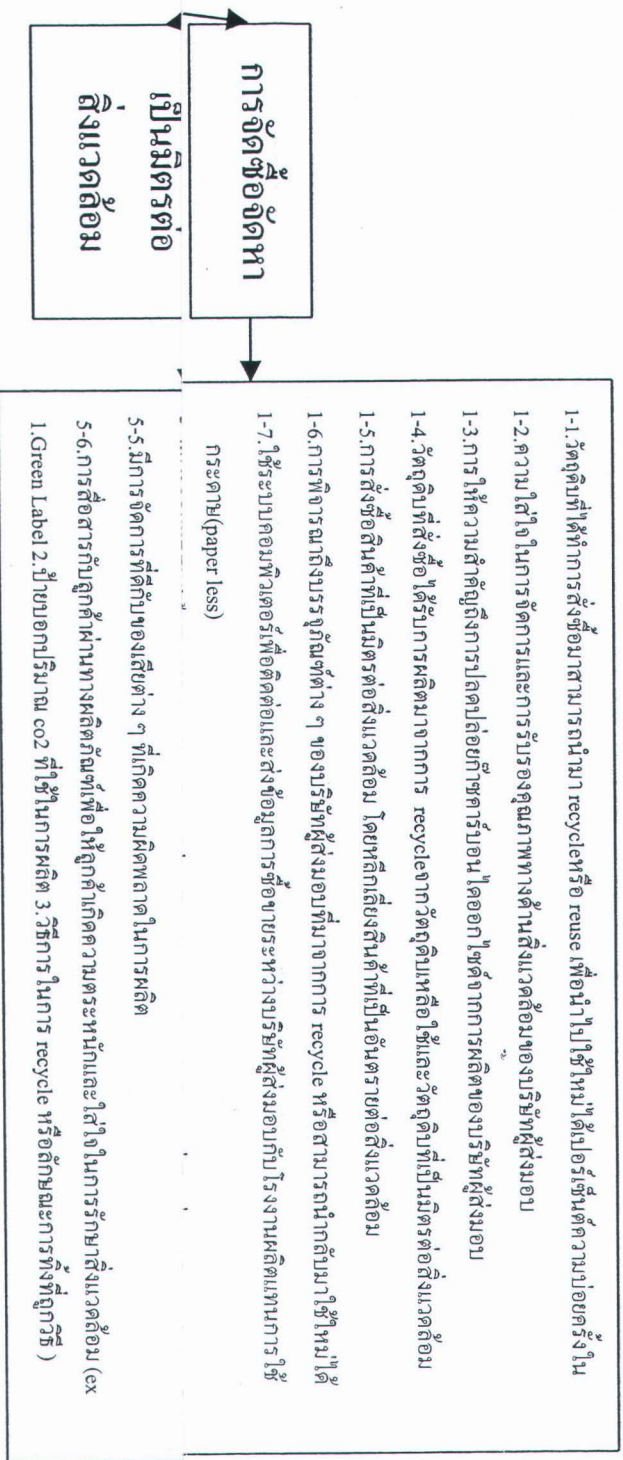
ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

		ในอนาคตต่อไปได้	มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	ต่อสิ่งแวดล้อม	ขั้นตอนต่าง ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายในการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ให้ออกมาน้อยที่สุด
5-5.มีการจัดการที่ดีกับของเสียต่าง ๆ ที่เกิดความผิดพลาดในการผลิต	โรงงานได้จัดการกับผลิตภัณฑ์ที่เกิดความผิดพลาดในการผลิต โดยการนำไปทิ้งและไม่มีการคัดแยกขยะแต่อย่างใด	โรงงานได้มีการให้ความสนใจในการนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตผิดพลาดกลับมาพิจารณาเพื่อหาทาง recycle และนำไปใช้ในกิจกรรมอื่นต่อไปแต่ไม่ได้มีการดำเนินการหรือกำหนดหลักปฏิบัติงานอย่างชัดเจนแต่ในส่วนของการใช้ก็นำไปทิ้งและไม่มีการคัดแยกขยะแต่อย่างใด	โรงงานมีการจัดตั้งฝ่ายรับผิดชอบในเรื่องของการนำผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาดมาทำการ recycle เพื่อใช้ใหม่โดยมีการกำหนดหลักปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและก่อนทำการทิ้งของเสียเหล่านั้นทางโรงงานได้ทำการแยกขยะออกเป็นประเภทต่างๆ เพื่อง่ายต่อการกำจัดและใช้ประโยชน์ในส่วนอื่นต่อไป	โรงงานมีระดับที่ 4 และโรงงานมีการสื่อสารถึงผู้รับผิดชอบเพื่อหาวิธีลดความผิดพลาดในการผลิตที่ทำให้เกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด และหากมีของเสียเกิดขึ้นก็นำกลับมา recycle ในส่วนที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกก็ให้ทำการคัดแยกก่อนนำไปกำจัดอย่างถูกวิธีเพื่อไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของแต่ละระดับคะแนนของปัจจัยย่อยในการประเมินเชิงคุณภาพ (ต่อ)

5-6. การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม (ex 1. Green Label 2. ป้ายบอกปริมาณ co2 ที่ใช้ในการผลิต 3. วิธีการในการ recycle หรือลักษณะการทิ้งที่ถูกต้อง)	โรงงานไม่ได้รับการติดต่อสื่อสารถึงลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์หรือประชาสัมพันธ์แต่อย่างใด	โรงงานได้มีการติดป้ายบ่งบอกถึงวิธีการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย และได้ประสิทธิภาพมากที่สุด รวมไปถึงได้แบ่งออกแนวทางในการกำจัด ทำลาย หรือการทิ้งผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	โรงงานได้มีการติดป้ายบ่งบอกถึงวิธีการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย และได้ประสิทธิภาพมากที่สุด รวมไปถึงได้แบ่งออกแนวทางในการกำจัด ทำลาย หรือการทิ้งผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับที่ 3 และโรงงานได้มีการติดเครื่องหมายการรับประกันคุณภาพทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อให้ลูกค้าเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปลดปล่อยออกมาทั้งหมดในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้เพื่อให้ลูกค้าสามารถรับรู้และตระหนักถึงผลเสียของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ที่รวมไปถึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกซื้อสินค้าของลูกค้าที่ตระหนักความสำคัญในการรักษาสิ่งแวดล้อม	ระดับที่ 4 และโรงงานมีการติดสัญลักษณ์แสดงปริมาณของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ที่ได้ทำการปลดปล่อยออกมาทั้งหมดในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้เพื่อให้ลูกค้าสามารถรับรู้และตระหนักถึงผลเสียของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ที่รวมไปถึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกซื้อสินค้าของลูกค้าที่ตระหนักความสำคัญในการรักษาสิ่งแวดล้อม
---	---	---	---	--	--





รูปที่ 4.9 แสดงภาพรวมของแบบประเมินเชิงคุณภาพ

4.13 สรุปผลการวิจัย

จากผลของการวิจัยนี้ทำให้ได้มาซึ่งระบบประเมินระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับนำไปใช้กับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อการส่งออกโดยประกอบไปด้วยกันทั้งสิ้น 2 ระบบประเมินคือ

1. ระบบประเมินเชิงปริมาณ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ปัจจัยหลักและ 19 ปัจจัยย่อย
2. ระบบประเมินเชิงคุณภาพ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ปัจจัยหลักและ 28 ปัจจัยย่อย

ซึ่งระบบประเมินที่ได้ออกแบบมาทั้ง 2 ระบบนี้จะมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านของแนวคิดในการออกแบบและปัจจัยย่อยของระบบในการประเมินซึ่งในส่วนของการประเมินเชิงปริมาณนั้นจะเป็นลักษณะการประเมินโดยการเก็บข้อมูลเชิงตัวเลขแต่ในส่วนของการประเมินเชิงคุณภาพนั้นจะเป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ 5 ระดับโดยแบ่งระดับของคะแนนจากรดับที่ 1 คือแย่ที่สุดไปจนถึงระดับที่ 5 คือดีที่สุดโดยคำจัดความในแต่ละระดับของแต่ละปัจจัยนั้นจะมีความแตกต่างกันตามความหมายของแต่ละปัจจัย

โดยในบทถัดไปนั้นจะเป็นในส่วนของการนำระบบประเมินที่ได้ออกแบบและพัฒนาไปทำการประเมินกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่างโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การประเมินกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง 1 โรงงาน โดยใช้ระบบประเมินเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
2. การประเมินกรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง 10 โรงงาน โดยใช้ระบบประเมินเชิงคุณภาพเพียงอย่างเดียว

โดยหลังจากที่ได้ทำการประเมินทั้ง 2 ขั้นตอนแล้วจะนำผลที่ได้ของระบบประเมินเชิงปริมาณและระบบประเมินเชิงคุณภาพมาทำการวิเคราะห์ผลเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาและแก้ไขซึ่งในส่วนของการประเมินเชิงคุณภาพนั้นจะทำการวิเคราะห์โดยนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับโรงงานตัวอย่าง 10 โรงงานในขั้นตอนที่ 2 เพื่อดูว่าโรงงานตัวอย่าง 1 โรงงานนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลของโรงงานตัวอย่าง 10 โรงงาน แล้วเป็นอย่างไรควรได้รับการพัฒนาหรือปรับปรุงทางด้านไหนหรือไม่