

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อพัฒนาแบบวัดสมรรถนะของการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้ประกอบการคอนกรีตผสมเสร็จในจังหวัดเชียงใหม่ สามารถวิเคราะห์สมรรถนะและได้แนวทางพัฒนาและปรับปรุงการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเป้าหมายด้านธุรกิจขององค์กรต่อไป ซึ่งการพัฒนาแบบวัดสมรรถนะนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจมุมมองของทางโรงงานที่มีต่อบัณฑิตทางด้านต่างๆ ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อระบบห่วงโซ่อุปทานมากที่สุด รวมไปถึงการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิถึงมุมมองความคิดเห็นที่มีต่อแบบวัดสมรรถนะที่ได้ออกแบบมา เพื่อให้ได้แบบวัดสมรรถนะที่ตอบสนองต่อความต้องการและความเป็นจริงมากที่สุด โดยผลของการศึกษาในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งแบบวัดสมรรถนะมีดังนี้

4.1 การออกแบบสอบถามและที่มาของปัจจัยหลักในแบบสอบถาม

สำหรับการออกแบบสอบถามในขั้นตอนแรกนั้นมีจุดประสงค์หลักเพื่อที่จะสำรวจถึงมุมมองแนวความคิด ทักษะคิดต่างๆ ของโรงงานต่างๆ ที่มีต่อบัณฑิตที่ได้ออกแบบมาเบื้องต้น ทั้งนี้ได้แบ่งแนวคิดหลักของแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เน้นทางด้านการวัดสมรรถนะของระบบห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งมีที่มาจากเครื่องมือแบบจำลองอ้างอิงห่วงโซ่อุปทาน (SCOR Model) โดยประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ การวางแผน การจัดซื้อจัดหา การผลิต การกระจายสินค้า และการส่งคืนสินค้า และกลุ่มที่เน้นในการวัดสมรรถนะทางด้านของสิ่งแวดล้อม ซึ่งมาจากแนวคิดของระบบห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม (GSCM : Green Supply Chain Management) โดยประกอบด้วยปัจจัยดังนี้ การจัดซื้อจัดหาเชิงสิ่งแวดล้อม การขนส่งเชิงสิ่งแวดล้อม การผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม การออกแบบเชิงสิ่งแวดล้อม การรีไซเคิล และการใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค จากการศึกษาแนวคิดของทั้ง 2 เครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาแบบวัดสมรรถนะ จึงได้ปัจจัยหลักที่มีความครอบคลุมระบบห่วงโซ่อุปทานและนำมาพัฒนาแบบวัดสมรรถนะทั้งหมด 5 ปัจจัย ดังนี้ (Sarkis J., 2003)

- 1) ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement)
- 2) ด้านการขนส่งและการกระจายสินค้า (Transport and Distribution)
- 3) ด้านการผลิต (Manufacturing)
- 4) ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)
- 5) ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly)

จากนั้นจะนำปัจจัยหลักทั้งหมด 5 ปัจจัย ดังกล่าว มาจัดกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 4.1 เพื่อนำไปสำรวจทัศนคติรวมไปถึงมุมมองของโรงงานต่างๆ ที่มีต่อปัจจัยในแต่ละด้าน

ตารางที่ 4.1 การกำหนดปัจจัยหลักตามแนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบวัดสมรรถนะ

แนวคิดหลัก	ปัจจัยหลัก
เน้นทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ด้านการจัดซื้อจัดหา (Procurement) 2. ด้านการขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution) 3. ด้านการผลิต (Manufacturing)
เน้นทางด้านสิ่งแวดล้อม	<ol style="list-style-type: none"> 4. ด้าน โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) 5. ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly)

โดยผลลัพธ์ของแบบสอบถามนั้นจะประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 3 กรณี ดังต่อไปนี้

- 1) โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในด้านที่เน้นการประเมินทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทาน
- 2) โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในด้านที่เน้นการประเมินทางด้านของสิ่งแวดล้อม
- 3) โรงงานส่วนใหญ่ให้ความสนใจในทั้งสองด้านของการประเมินเท่าๆ กัน

4.2 รายละเอียดและคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลักในแบบสอบถาม

รายละเอียดและคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลักแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลัก

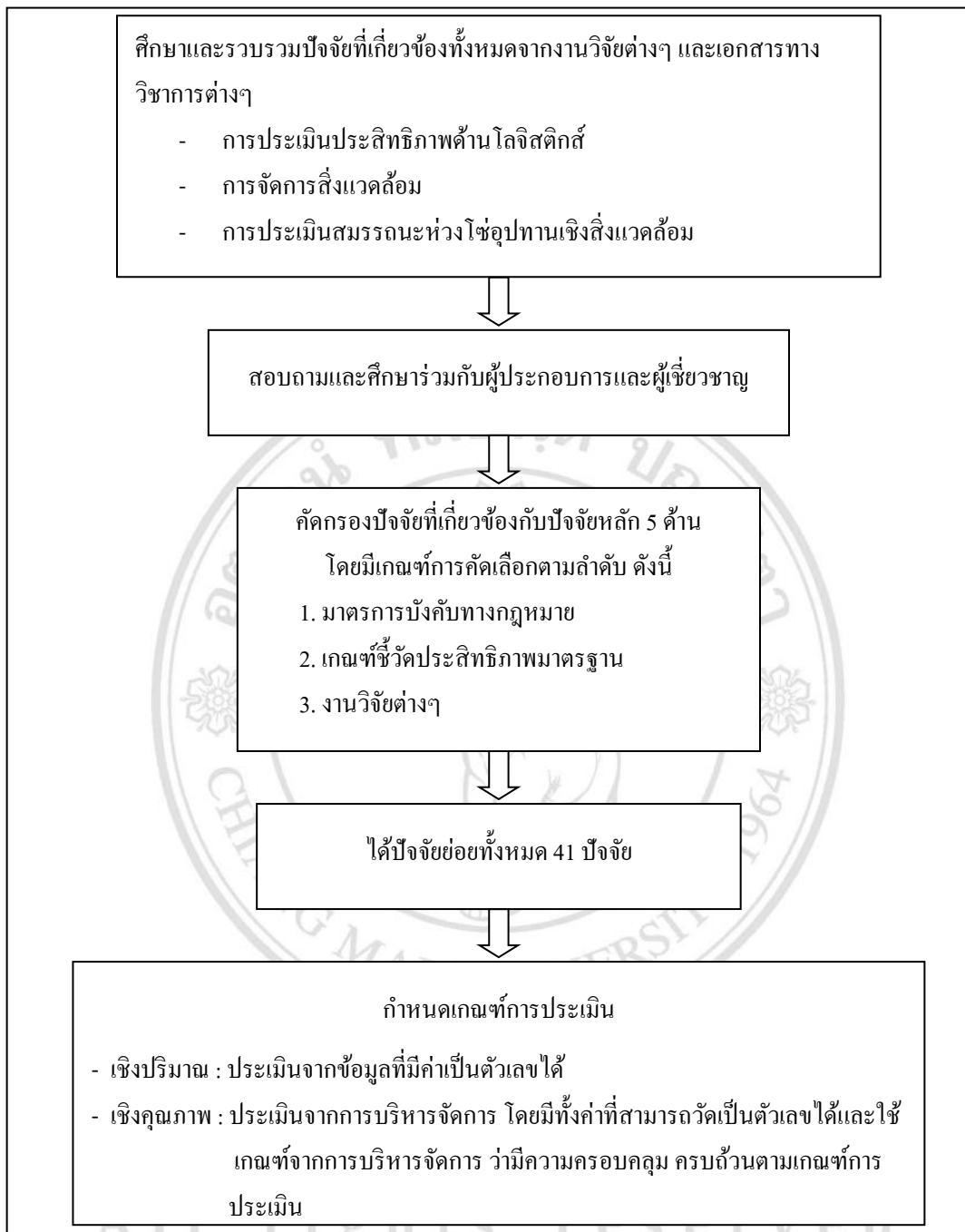
ปัจจัยหลัก	คำจำกัดความ
<p>1. การจัดซื้อจัดหา (Procurement)</p> <p>(อภิชาติ โสภางค์, 2553), (สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Zhu and Sarkis, 2004), (Eltayeb K. et al., 2011), (Hervani et.al. , 2005)</p>	<p>เป็นกระบวนการที่ได้มาซึ่งวัตถุดิบ โดยการจัดซื้อวัตถุดิบหรือบริการจากภายนอก เพื่อนำมาใช้สนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ภายในบริษัทนั้น ตั้งแต่การผลิต การตลาด การขาย จนถึงโลจิสติกส์ ทั้งนี้ในการจัดหาแหล่งวัตถุดิบรวมหมายถึง การบริหารเสบียงหรือวัตถุดิบ (Supply Management) หรือชื่ออื่นๆ ที่รวมกิจกรรมการเลือกผู้จำหน่ายวัตถุดิบ การต่อรองราคา และการควบคุมคุณภาพ ของผู้จำหน่ายวัตถุดิบเข้าไว้ด้วยกัน การประเมินประสิทธิภาพ การดำเนินงานจะมุ่งพิจารณาในเรื่องของการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบต่างๆ ได้แก่ เครื่องใช้ในโรงงาน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต รวมไปถึงการวางแผนการจัดเก็บสินค้าคงคลังภายในโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยในการคัดเลือกวัตถุดิบและเครื่องใช้ในโรงงานเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ทางโรงงานจะต้องคำนึงถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมเข้ามาในส่วนแผนการจัดซื้อด้วย</p>
<p>2. การผลิต (Manufacturing)</p> <p>(อภิชาติ โสภางค์, 2553), (Zhu and Sarkis, 2004), (Hervani et.al., 2005)</p>	<p>เป็นการมุ่งเน้นพิจารณาในส่วนต่างๆ ของการผลิต อาทิเช่น การผลิตอย่างไรให้เกิดของเสีย น้อยที่สุด ประสิทธิภาพในการผลิต หรือคุณภาพในการผลิตว่าของที่ผลิตออกมาได้ตรงตามมาตรฐานที่ระบุไว้หรือไม่ ซึ่งหากกระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพจะทำให้ของเสียที่ออกมาน้อยลงและสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยได้</p>
<p>3. การขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution)</p> <p>(อภิชาติ โสภางค์, 2553), (สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Hervani et.al., 2005)</p>	<p>เป็นกิจกรรมหลักที่มีความสำคัญสำหรับระบบ โลจิสติกส์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าจากจุดการผลิตไปถึงจุดที่เกิดการบริโภค รวมถึงจุดที่ใช้กำจัดวัตถุดิบและสินค้าด้วย โดยมุ่งพิจารณาในเรื่องของการขนส่งต่างๆ ของโรงงาน ได้แก่ การขนย้ายวัตถุดิบต่างๆ ไปทำการผลิต การขนย้ายผลิตภัณฑ์ ฯลฯ เพื่อให้เกิดต้นทุนในการเคลื่อนย้ายที่น้อยที่สุดและเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากการเคลื่อนย้ายในโรงงานแล้วยังรวมถึงการนำเข้าวัตถุดิบจากทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องอาศัยการพิจารณาและวิเคราะห์ทั้งแหล่งวัตถุดิบและบริษัทผู้ส่งมอบเพื่อให้การจัดส่งนั้น มีประสิทธิภาพมากที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดอีกด้วย</p>
<p>4. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)</p> <p>(Eltayeb K. et al., 2011), (Hervani et.al., 2005)</p>	<p>เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการวางแผน ปฏิบัติ และควบคุมเคลื่อนย้ายสินค้าและข้อมูลข่าวสาร จากปลายทางนั้นคือผู้บริโภค ย้อนกลับ ไปยังต้นทางที่เป็นแหล่งผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งจะทำการประเมินประสิทธิภาพดำเนินการโดยเน้นพิจารณาทางด้านกรขนย้ายวัตถุดิบย้อนกลับทั้งจากลูกค้าโดยตรงหรือจากกระบวนการผลิตไม่ว่าจะเป็นในกรณีของผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาการส่งคืนสินค้าย้อนกลับจากลูกค้า หรือการนำผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานมาทำลาย ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการจัดการที่ถูกต้องวิธีไม่ก่อให้เกิดมลภาวะหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p>
<p>5. ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(Eco-Friendly)</p> <p>(Eltayeb K. et al., 2011), (Zhu and Sarkis, 2004)</p>	<p>เป็นกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการในอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จ การนำแนวความคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน โดยจะพิจารณานั้นในหลายๆ ส่วน อาทิเช่น การคัดเลือกผู้ส่งมอบ การเลือกใช้วัตถุดิบต่างๆ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ รวมไปถึงเรื่องของการวัดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโรงงานสำหรับกระบวนการต่างๆ เพื่อให้เกิดความตระหนักในการรักษาสิ่งแวดล้อมของโรงงานมากยิ่งขึ้น</p>

จากตารางที่ 4.2 แสดงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยหลักจะเห็นได้ว่าปัจจัยในด้านของการจัดซื้อจัดหา การขนส่งและการผลิตนั้น ส่วนใหญ่จะเน้นไปทางด้านของการประเมินสมรรถนะและประสิทธิภาพของระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก ส่วนปัจจัยด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับและด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะเน้นการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยหลักด้านการจัดซื้อจัดหา การขนส่งและการกระจายสินค้า และการผลิต ก็มีความเชื่อมโยงกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตามรายละเอียดของคำจำกัดความของแต่ละปัจจัย เช่น ปัจจัยด้านการผลิตแม้จะมุ่งเน้นการผลิตให้เกิดของเสียน้อยที่สุดหรือมีประสิทธิภาพในการผลิตมากที่สุดก็เป็นการลดของเสีย เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ามากที่สุด ลดกระบวนการกำจัดทำลายของเสีย ลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ฯลฯ เป็นต้น

4.3 ที่มาของปัจจัยย่อยในแบบสอบถาม รวมไปถึงคำจำกัดความของแต่ละปัจจัยย่อย

หลังจากที่ได้ออกแบบปัจจัยหลักของแบบสอบถามแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการออกแบบปัจจัยย่อยและรายละเอียดของแต่ละปัจจัยย่อยที่มีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันกับปัจจัยหลัก ซึ่งที่มาของปัจจัยย่อยต่างๆ สรุปได้ดังภาพที่ 4.1 ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.1 แผนภาพแสดงที่มาของปัจจัยย่อย

จากการขั้นตอนการคัดกรองปัจจัยย่อยดังแผนภาพที่ 4.1 ดังกล่าว ทำให้ได้ปัจจัยย่อยมาทั้งหมด 41 ปัจจัย ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถาม

ที่	ปัจจัยย่อย	ที่มา
ลำดับที่ 1-16 : ปัจจัยเชิงปริมาณ รวมทั้งหมด 16 ปัจจัย		
1	เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ	(Gunasekaran et al., 2005), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007)
2	เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Gunasekaran et al., 2005)
3	รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Gunasekaran et al., 2005), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007)
4	ระยะเวลานำในการสั่งซื้อเฉลี่ย	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Gunasekaran et al., 2004), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007)
5	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Chan F.T.S, 2003), (Zhu Q. et al., 2008)
6	เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด	(Jung E.J., 2001), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
7	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้	(Gunasekaran et al., 2005), (Bititci U., 1995)
8	อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต	(Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
9	ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย	(Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
10	ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต	(Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
11	เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมดเฉลี่ย	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Gunasekaran et al., 2005), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007), (Chan F.T.S, 2003, Bititci U., 1995)
12	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง	(สำนักโลจิสติกส์, 2555), (Gunasekaran et al., 2005), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007)

ตารางที่ 4.3 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถาม (ต่อ)

ที่	ปัจจัยย่อย	ที่มา
13	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด	(สำนัก โลจิสติกส์, 2555), (Bhagwat and Kumar Sharma,2007), (Chan F.T.S, 2003, Bititci U., 1995)
14	เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน	(Lundberg K., 2009), (Jung E.J., 2001), (Takeuchi M., 2009)
15	อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทาง โรงงาน	(Zhu Q. et al., 2008), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
16	ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า	(Chan F.T.S, 2003), (Bititci U., 1995), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
17	วัตถุดิบที่สั่งซื้อสามารถ Reuse หรือ Recycle ได้	(Rao P. et al., 2006), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011), (Eltayep K. et al., 2011), (Takeuchi M., 2009)
18	การจัดซื้อและคัดเลือกใช้วัตถุดิบพิจารณาถึงต้นทุนและคุณภาพควบคู่กับผลกระทบต่อด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม	(Zhu Q. et al., 2008)
19	ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	(Rao P. et al., 2006), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011), (Eltayep K. et al., 2011)
20	การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับ โรงงานแทนการใช้กระดาษ (paper less)	(Middleton M. et al., 2009), (Yaibuathet K. et al., 2007)
21	การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับ โรงงานเพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษและลดต้นทุนได้	(Zhu Q. et al., 2008), (Bocken (Bocken N.M.P. et al., 2011)
22	บริษัทของผู้ส่งมอบได้รับรอง ISO 9001, ISO 14001	(Eltayep K. et al., 2011), (Zhu Q. et al., 2008), (Jung E.J., 2001), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
23	การให้ความสำคัญใช้ระบบพลังงานหมุนเวียนจากกระบวนการสนับสนุนการผลิตภายใน โรงงานเพื่อประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	(Jung E.J., 2001)

ตารางที่ 4.3 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถาม (ต่อ)

ที่	ปัจจัยย่อย	ที่มา
24	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	(Jung E.J., 2001), (Laurent A. et al., 2010), (Bocken N.M.P. et al., 2011)
25	การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	(Udoncy Olugu E. et al., 2011)
26	การมีมาตรการควบคุมมลพิษและมลภาวะที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิต (ฝุ่นละออง น้ำเสีย เสียงดัง)	(Lundberg K., 2009), (Perotto E. et al., 2008), (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2549)
27	การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการ	(Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
28	พนักงานเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	(Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)
29	ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	(Jung E.J., 2001), (Bocken N.M.P. et al., 2011), (Ubeda S., 2010)
30	การตรวจเช็คสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อให้การทำงานของรถมีประสิทธิภาพไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	(Ubeda S., 2010), (Bocken N.M.P. et al., 2011)
31	การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า	(Ubeda S., 2010), (Bocken N.M.P. et al., 2011)
32	การวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ	(Ubeda S., 2010), (Bocken N.M.P. et al., 2011)
33	การให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียต่างๆ	(Jung E.J., 2001), (Eltayep K. et al., 2011), (Zhu Q. et al., 2008)
34	การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือรับคืนซากจากลูกค้ามา Recycle/Reuse เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านอื่นต่อไป	(Jung E.J., 2001), (Zhu Q. et al., 2008), (Takeuchi M., 2009)
35	โรงงานมีกระบวนการจัดการคัดแยกของเสียและของเหลือซึ่งเป็นส่วนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกเพื่อการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย	(Eltayep K. et al., 2011), (Zhu Q. et al., 2008), (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2549)

ตารางที่ 4.3 แสดงปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถาม (ต่อ)

ที่	ปัจจัยย่อย	ที่มา
36	การออกนโยบายมาตรการควบคุมสารอันตรายที่มีพิษปนเปื้อนจากวัสดุดิบ	(Jung E.J., 2001), (Zhu Q. et al., 2008), (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2549)
37	การให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	(Jung E.J., 2001), (Zhu Q. et al., 2008), (Eltayep K. et al., 2011)
38	การจัดการน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่างๆ ของโรงงาน โดยนำกลับมาใช้ใหม่	(Jung E.J., 2001)
39	การจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสมและเพียงพอตามมาตรฐานสากล	(Jung E.J., 2001), (Zhu Q. et al., 2008), (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2549)
40	การอบรมปลูกจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	(Jung E.J., 2011), (Chan F.T.S, 2003), (Rao P. et al., 2006)
41	การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม	(Eltayep K. et al., 2011), (Zhu Q. et al., 2008), (Udoncy Olugu, E.U. et al., 2011)

หลังจากที่ได้ปัจจัยย่อยทั้งหมดของแบบสอบถามแล้ว จึงทำการจัดหมวดหมู่ลงในปัจจัยหลัก 5 ด้าน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดปัจจัยย่อยลงไปในแต่ละปัจจัยหลักของแบบสอบถาม

ปัจจัยหลักของแบบสอบถาม	ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม
1. การจัดซื้อจัดหา (Procurement)	1.1 เบอร์เซนต์ของวัสดุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัสดุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ 1.2 เบอร์เซนต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ 1.3 รอบเวลาการสั่งซื้อวัสดุดิบเฉลี่ย 1.4 ระยะเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย 1.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี 1.6 วัสดุดิบที่สั่งซื้อสามารถ Reuse หรือ Recycle ได้

ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดปัจจัยย่อยลงไปในแต่ละปัจจัยหลักของแบบสอบถาม (ต่อ)

ปัจจัยหลักของแบบสอบถาม	ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม
	<p>1.7 การจัดซื้อและคัดเลือกใช้วัตถุดิบพิจารณาถึงต้นทุนและคุณภาพควบคู่กับผลกระทบต่อด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.8 ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ</p> <p>1.9 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานแทนการใช้กระดาษ (paper less)</p> <p>1.10 การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับโรงงานเพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษและลดต้นทุนได้</p> <p>1.11 บริษัทของผู้ส่งมอบได้รับรอง ISO 9001, ISO 14001</p>
<p>2. การผลิต (Manufacturing)</p>	<p>2.1 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด</p> <p>2.2 เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้</p> <p>2.3 อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต</p> <p>2.4 ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย</p> <p>2.5 ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมีระหว่างกระบวนการผลิต</p> <p>2.6 การให้ความสำคัญใช้ระบบพลังงานหมุนเวียนจากกระบวนการสนับสนุนการผลิตภายในโรงงานเพื่อประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน</p> <p>2.7 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิต รวมไปถึงการปรับปรุงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>2.8 การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</p> <p>2.9 การมีมาตรการควบคุมมลพิษและมลภาวะที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิต (ฝุ่นละออง น้ำเสีย เสียงดัง)</p> <p>2.10 การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการผลิต</p> <p>2.11 พนักงานเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น</p>
<p>3. การขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution)</p>	<p>3.1 เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด</p> <p>3.2 เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง</p> <p>3.3 เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด</p> <p>3.4 ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงาน รวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p>

ตารางที่ 4.4 แสดงการจัดปัจจัยย่อยลงไปในแต่ละปัจจัยหลักของแบบสอบถาม (ต่อ)

ปัจจัยหลักของแบบสอบถาม	ปัจจัยย่อยของแบบสอบถาม
	<p>3.5 การตรวจเช็คสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษารถ เพื่อให้การทำงานของรถมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>3.6 การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า</p> <p>3.7 การวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงน้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ</p>
4. โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)	<p>4.1 เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน</p> <p>4.2 อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน</p> <p>4.3 ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า</p> <p>4.4 การให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียต่างๆ</p> <p>4.5 การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือรับคืนซากจากลูกค้ามา Recycle/Reuse เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่นต่อไป</p> <p>4.6 โรงงานมีกระบวนการจัดการคัดแยกของเสียและของเหลือซึ่งเป็นส่วนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เพื่อการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย</p>
5. ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ECO-Friendly)	<p>5.1 การออกนโยบายมาตรการควบคุมสารอันตรายที่มีพิษปนเปื้อนจากวัตถุดิบ</p> <p>5.2 การให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>5.3 การจัดการน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่างๆของโรงงาน โดยนำกลับมาใช้ใหม่</p> <p>5.4 การจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสมและเพียงพอตามมาตรฐานสากล</p> <p>5.5 การอบรมปลูกจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม</p> <p>5.6 การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม</p>

ดังนั้น แบบสอบถามจะประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก และ 41 ปัจจัยย่อย ซึ่งแบบฟอร์มของแบบสอบถาม แสดงได้ดังภาคผนวก ก. และในส่วนถัดไปจะเป็นการแสดงรายละเอียดของแบบสอบถามว่ามีด้วยกันทั้งหมดกี่ส่วนและในแต่ละส่วนนั้นมีรายละเอียดอย่างไร

4.4 รายละเอียดของแบบสอบถาม

รายละเอียดของแบบสอบถามนั้นประกอบไปด้วยทั้งหมด 4 ส่วน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ที่มาและความสำคัญในการจัดทำแบบสอบถาม

ส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดของที่มา เหตุผลและแนวคิดในการจัดทำวิจัย เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการจัดทำ และสามารถตอบแบบสอบถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุด รวมไปถึงรายละเอียดเบื้องต้นของผู้ทำการวิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถติดต่อสอบถามได้ หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือมีคำถามในการตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 รายละเอียดคำจำกัดความของปัจจัยต่างๆ พร้อมคำจำกัดความในแต่ละปัจจัย

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงถึงรายละเอียดของปัจจัยต่างๆ ในแบบวัดสมรรถนะ ทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย โดยมีคำจำกัดความแสดงอยู่ในแต่ละปัจจัยเพื่อให้ทางผู้ตอบแบบสอบถามมีความเข้าใจในทุกๆ ปัจจัยอย่างแท้จริง ก่อนทำการตอบแบบสอบถาม โดยประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก 5 ปัจจัยและปัจจัยย่อย 41 ปัจจัย

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามและตารางกรอกข้อมูลค่าการถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัยพร้อมเสนอแนะคำแนะนำและปัจจัยเพิ่มเติม

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่กรอกข้อมูลของผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถาม รวมไปถึงข้อมูลเบื้องต้นของทางโรงงาน รวมไปถึงคำอธิบายในวิธีการในการตอบแบบสอบถาม เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการตอบแบบสอบถามมากที่สุด และประกอบไปด้วยตารางในการกรอกแบบสอบถามโดยทางผู้จัดทำได้ออกแบบสอบถามในรูปแบบของการประเมิน 5 ระดับ ตามมาตรวัดเจตคติของลิเคอร์ต (Likert) โดยให้ผู้ทำการตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นว่าแต่ละปัจจัยนั้นมีความสำคัญอยู่ในระดับใด โดยระบุค่าระดับความสำคัญเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 - 5 ดังนี้

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

- มีความสำคัญมากที่สุด = 5

ผู้ที่ทำการตอบแบบสอบถามนั้นจะต้องระบุค่าระดับคะแนนความสำคัญตามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามว่าปัจจัยย่อยนั้นมีความสำคัญในระดับใด

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะแบบสอบถาม

ในส่วนนี้สำหรับไว้ให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำการเสนอแนะปัจจัยหรือแนวทางในการพัฒนาหรือแก้ไขต่างๆ เพื่อให้ทางผู้จัดทำจะได้นำไปปรับปรุงปัจจัยและแบบวัดสมรรถนะให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.5 ขอบเขตและวิธีการในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

ทำการส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 โรงงาน ซึ่งคำนวณค่ากลุ่มตัวอย่างมาจากที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (%) ของจำนวนประชากร

4.6 ผลของแบบสอบถาม

หลังจากที่ได้รับแบบสอบถามที่มีการตอบเรียบร้อยแล้วนั้น จะนำคะแนนที่ได้ในแต่ละปัจจัยมาบวกรวมกันทั้งหมด 23 ฉบับ จะได้คะแนนรวมของในแต่ละปัจจัยออกมา รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่างๆ ในบางแบบสอบถาม ซึ่งทางผู้จัดทำจะทำการวิเคราะห์ค่าเสนอแนะต่างๆ ก่อน จึงจะนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณเพื่อหาผลลัพธ์ โดยจะใช้คะแนนรวมเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยย่อยมาทำการวิเคราะห์ต่อไป ซึ่งวิธีการในการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามที่ได้รับรวมไปถึงการหาความเชื่อมั่นของข้อมูลแสดงในส่วนถัดไป

4.7 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha)

ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ผลของข้อมูลแบบสอบถามที่ได้รับมานั้น จำเป็นที่จะต้องมีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อมูลก่อนเพื่อที่จะได้ทราบว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นเหมาะสมในการนำมาใช้หรือไม่ โดยจะใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ซึ่งใช้สำหรับหาสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงของแบบทดสอบที่มีระบบการให้คะแนนแบบอื่นที่ไม่ใช่ 0 กับ 1 และเป็นการวัดที่ให้ข้อมูลในลักษณะต่อเนื่อง ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัยแบบเรียงความ (essay type tests) แบบวัดทัศนคติ แบบประเมินผลสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่ต้องประเมินตามสเกล และ

แบบสอบถามชนิดประมาณค่า (rating scale) ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบสอบถามโดยมีค่าของข้อมูลอยู่ที่ 1 ถึง 5

สำหรับเกณฑ์สัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) จะพิจารณาตามที่ Jump (1978) ได้เสนอแนะเป็นเกณฑ์การยอมรับไว้ดังนี้

- ค่า α มากกว่าและเท่ากับ 0.7 สำหรับงานวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research)
- ค่า α มากกว่าและเท่ากับ 0.8 สำหรับงานวิจัยพื้นฐาน (Basic Research)
- ค่า α มากกว่าและเท่ากับ 0.9 สำหรับการตัดสินใจ (Important Research)

โดย Cronbach's Alpha สามารถคำนวณ ได้ดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

- โดยที่
- α คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 - K คือ จำนวนข้อของแบบสอบถาม
 - S_i^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 - S^2 คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามทั้งฉบับ

โดยคำนวณ S_i^2 ได้จาก

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

หลังจากที่ได้คำนวณหาค่าความแปรปรวนต่างๆ แล้วได้ผลลัพธ์ออกมาดังต่อไปนี้

1. α เท่ากับ สิ่งที่ต้องการจะหา
2. K เท่ากับ 41
3. S_i^2 เท่ากับ 65.72
4. S^2 เท่ากับ 865.2

แทนค่าที่ได้จากการคำนวณลงในสูตรการคำนวณ

$$\alpha = \frac{41}{41-1} \left[1 - \frac{65.72}{865.2} \right] = 0.947$$

จากการคำนวณ ได้ค่า Cronbach's Alpha มีค่าเท่ากับ 0.947 ซึ่งถือว่าเป็นค่าของระดับความเชื่อมั่นที่สูง จึงสามารถนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปใช้ในการคำนวณและวิเคราะห์ผลต่อไป

4.8 การคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักในแต่ละปัจจัย

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการคำนวณหาค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบค่าน้ำหนักที่ได้ในแต่ละปัจจัย โดยใช้วิธีหาค่าถ่วงน้ำหนักจากค่าเฉลี่ยซึ่งในวิธีการนี้เริ่มจากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อย โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง
 $\sum fX$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

เมื่อทำการคำนวณเรียบร้อยแล้ว จะได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อย โดยคะแนนเต็มมีค่าเท่ากับ 5 คะแนน จากนั้นนำมาหาค่าคะแนนความสำคัญในแต่ละปัจจัยหลัก (Y_n) ซึ่งคิดเป็นจำนวนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน แล้วหาว่าแต่ละปัจจัยมีคะแนนเป็นสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับ 100 คะแนน ดังนี้

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

เมื่อ X_{sum} คือ คะแนนรวมทั้งหมดของปัจจัยย่อย

X_n คือ คะแนนรวมทั้งหมดของปัจจัยย่อยในแต่ละปัจจัย

ลิขสิทธิ์การวิจัยของเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าคะแนนรวมเฉลี่ยและค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยย่อยทั้ง 41 ปัจจัย

ลำดับ ที่	ปัจจัยย่อย	คะแนน รวมเฉลี่ย (Xbar)	ค่าคะแนน ความสำคัญ (Y _n)
การจัดซื้อจัดหา (Procurement)			
1	เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ	2.95	2.22
2	เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่งมอบ	2.91	2.18
3	รอบเวลาการสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย	3.00	2.25
4	ระยะเวลานำในการสั่งซื้อเฉลี่ย	2.68	2.01
5	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี	2.86	2.15
6	วัตถุดิบที่สั่งซื้อสามารถ Reuse หรือ Recycle ได้	3.00	2.25
7	การจัดซื้อและคัดเลือกใช้วัตถุดิบพิจารณาถึงต้นทุนและคุณภาพควบคู่กับผลกระทบต่อด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.32	2.49
8	ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	3.59	2.69
9	การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานแทนการใช้กระดาษ (paper less)	3.73	2.80
10	การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับโรงงานเพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษและลดต้นทุนได้	3.27	2.46
11	บริษัทของผู้ส่งมอบได้รับรอง ISO9001, ISO 14001	2.45	1.84
การผลิต (Manufacturing)			
12	เปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด	2.91	2.18
13	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้	3.36	2.52
14	อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต	2.86	2.15
15	ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย	2.64	1.98
16	ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต	2.82	2.11
17	การให้ความสำคัญใช้ระบบพลังงานหมุนเวียนจากกระบวนการสนับสนุนการผลิตภายในโรงงานเพื่อประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	3.23	2.42
18	การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3.09	2.32

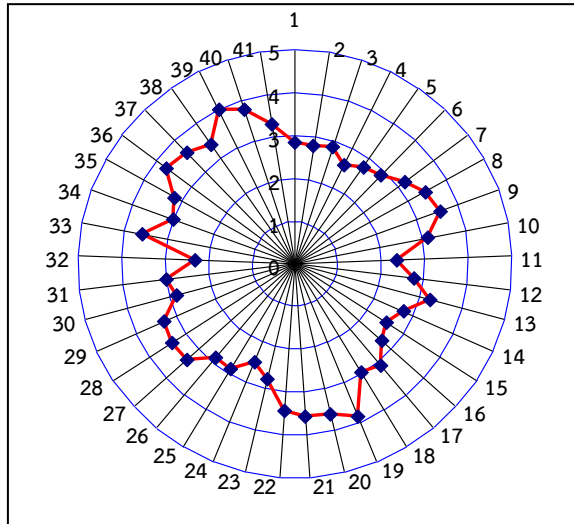
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าคะแนนรวมเฉลี่ยและค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยย่อยทั้ง 41 ปัจจัย (ต่อ)

ลำดับ ที่	ปัจจัยย่อย	คะแนน รวมเฉลี่ย (Xbar)	ค่าคะแนน ความสำคัญ (Y _n)
19	การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	4.05	3.04
20	การมีมาตรการควบคุมมลพิษและมลภาวะที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิต (ฝุ่นละอองน้ำเสีย เสียงดัง)	3.77	2.83
21	การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการ	3.73	2.80
22	พนักงานเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	3.59	2.69
การขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution)			
23	เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด	2.91	2.18
24	เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง	2.59	1.94
25	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด	3.00	2.25
26	ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3.00	2.25
27	การตรวจเช็คสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อให้การทำงานของรถมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	3.50	2.63
28	การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า	3.55	2.66
29	การวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ	3.45	2.59
โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)			
30	เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน	2.95	2.22
31	อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน	3.14	2.35
32	ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า	2.41	1.81
33	การให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียต่างๆ	3.73	2.80

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าคะแนนรวมเฉลี่ยและค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยย่อยทั้ง 41 ปัจจัย (ต่อ)

ลำดับ ที่	ปัจจัยย่อย	คะแนน รวมเฉลี่ย (Xbar)	ค่าคะแนน ความสำคัญ (Y _n)
34	การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือรับคืนซากจากลูกค้ามา Recycle/Reuse เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านอื่น	3.14	2.35
35	โรงงานมีกระบวนการจัดการคัดแยกของเสียและของเหลือซึ่งเป็นส่วนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกเพื่อการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย	3.32	2.49
ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(Eco-Friendly)			
36	การออกนโยบายมาตรการควบคุมสารอันตรายที่มีพิษปนเปื้อนจากวัตถุดิบ	3.86	2.90
37	การให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	3.77	2.83
38	การจัดการน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่างๆ ของโรงงาน โดยนำกลับมาใช้ใหม่	3.55	2.66
39	การจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสมและเพียงพอตามมาตรฐานสากล	4.18	3.14
40	การอบรมปลูกจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคู่ไปกับการดูแลสุขภาพสิ่งแวดล้อม	3.95	2.97
41	การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม	3.45	2.59

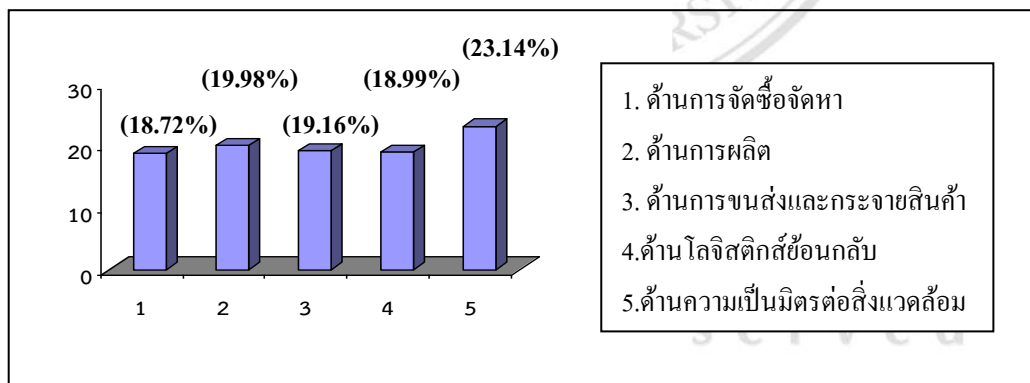
เมื่อทำการวิเคราะห์แต่ละปัจจัยจากค่าคะแนนรวมเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และแนวโน้มภาพรวมของคะแนนของแต่ละปัจจัยได้แสดงไว้ดังแผนภูมิ Radar Chart ดังภาพที่ 4.2 พบว่าปัจจัยที่มีระดับของคะแนนความสำคัญมากกว่า 4 คะแนนขึ้นไป ได้แก่ ปัจจัยที่ 19 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เป็นปัจจัยเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยที่เน้นการประเมินทางด้านประสิทธิภาพระบบห่วงโซ่อุปทานเป็นหลัก และปัจจัยที่ 39 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ซึ่งเป็นคะแนนที่สูงที่สุด เป็นปัจจัยเรื่องการจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสมและเพียงพอตามมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นปัจจัยที่เน้นการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิ Radar Chart แสดงค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัย

4.9 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการคำนวณแบบสอบถาม

จากค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยย่อยสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นได้ว่าในปัจจุบันนี้ โรงงานอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จในจังหวัดเชียงใหม่ มีความสนใจทางด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมากที่สุด สังเกตได้จากภาพรวมของคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักเมื่อเทียบกับปัจจัยหลักทั้งหมด 5 ด้านแสดงดังกราฟพาราดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงคะแนนความสำคัญรวมของแต่ละปัจจัยหลักในรูปของกราฟพาราดังภาพที่ 4.3

จากผลของคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักที่ได้แสดงออกมดังภาพที่ 4.3 นั้น ทำให้สามารถวิเคราะห์มุมมองของโรงงานอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จในจังหวัดเชียงใหม่ได้ว่า ผู้ประกอบการในปัจจุบันได้ให้ความสนใจทางด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ดังที่เห็นจากค่าคะแนนความสำคัญรวมคิดเป็น 23.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือด้านการผลิตมีค่าคะแนนความสำคัญรวมคิดเป็น 19.98 เปอร์เซ็นต์ ลำดับที่ 3 คือ ด้านการขนส่งและการกระจายสินค้ามีค่า

คะแนนความสำคัญรวมคิดเป็น 19.16 เปอร์เซนต์ และลำดับที่ 4 คือ ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ มีค่าคะแนนความสำคัญรวมคิดเป็น 18.99 เปอร์เซนต์ ส่วนลำดับสุดท้ายคือด้านการจัดซื้อจัดหา มีค่าคะแนนความสำคัญรวมคิดเป็น 18.72 เปอร์เซนต์ แสดงให้เห็นว่าโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เน้นทางด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าปัจจัยที่เน้นทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทาน แต่จากลำดับความสำคัญ จะเห็นได้ว่าปัจจัยรองลงมาที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญ คือ ปัจจัยด้านการผลิต แสดงให้เห็นว่าแม้ผู้ประกอบการจะให้ความสำคัญกับด้านสิ่งแวดล้อมมาเป็นอันดับหนึ่งแต่ขณะเดียวกันด้านการผลิตก็ต้องมีประสิทธิภาพควบคู่กันตามลำดับด้วย เนื่องจากในมุมมองของผู้ประกอบการคิดว่าเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่ส่งผลชัดเจนต่อประสิทธิภาพและการดำเนินธุรกิจโดยตรง จึงเกิดเป็นที่มาของแนวคิดในการสร้างแบบวัดสมรรถนะ ประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 2 แนวคิด ดังนี้

1. แบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณซึ่งเน้นการประเมินทางด้านระบบห่วงโซ่อุปทาน
2. แบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพ 5 ระดับ ซึ่งเน้นการประเมินทางด้านของสิ่งแวดล้อม

โดยเหตุผลที่ได้ทำการสร้างแบบวัดสมรรถนะเป็น 2 แบบ เนื่องจากข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้รับการสอบถามผู้ประกอบการ โดยรวมสรุปความได้ว่าโรงงานได้ให้ความสำคัญกับต่อผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากยังมีปัญหาในเรื่องการจัดการหลายปัจจัย อาทิเช่น มาตรการต่างๆ ไม่ได้เคร่งครัดในการจัดการปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม การประกอบการเน้นเรื่องของรายได้และผลกำไรเป็นหลัก ทัศนคติและมุมมองของผู้บริหารที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมากนัก นอกจากนี้การสร้างแบบวัดสมรรถนะจะต้องพิจารณาปัจจัยให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของกลุ่มตัวอย่างด้วย จึงจะสามารถเก็บข้อมูลเพื่อทำการประเมินได้ จึงเกิดเป็นแนวคิดในการแบ่งแบบวัดสมรรถนะเป็น 2 ด้าน ดังกล่าวข้างต้น โดยแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณที่เน้นด้านระบบห่วงโซ่อุปทานก็จะมีกรอบปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่สามารถเก็บค่าเป็นตัวเลข ได้เข้าไปด้วย และในส่วนของแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพจะเน้นทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ซึ่งมีลักษณะการประเมินเป็น 5 ระดับ ทั้งนี้ รายละเอียดและคำจำกัดความของแต่ละระดับของแต่ละปัจจัยในแบบวัดสมรรถนะจะกล่าวในส่วนถัดไป

4.10 การสร้างแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณ

สำหรับแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณที่ได้ออกแบบนั้น มาจากปัจจัยจากแบบสอบถามในหัวข้อที่ 4.3 ซึ่งนำเอาแบบปัจจัยย่อยที่ได้รับคะแนนสูงๆ มาผสมผสานแนวคิด เพื่อให้เกิดเป็นปัจจัยใหม่ที่มีความเหมาะสมในการนำมาประเมินมากที่สุด นอกจากการดึงปัจจัยย่อยจากแบบสอบถามแล้วยังได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติมรวมไปถึงการนำข้อเสนอแนะต่างๆ จากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น

เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการประเมินมากที่สุด โดยปัจจัยของแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณประกอบไปด้วยกันทั้งหมด 16 ปัจจัย ซึ่งทั้ง 16 ปัจจัยนี้จะจัดลงไปทั้งหมดในทั้ง 4 ด้านของปัจจัยหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย การจัดซื้อจัดหา (Procurement) การขนส่งและกระจายสินค้า (Transportation and Distribution) การผลิต (Manufacturing) และ โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) โดยสาเหตุที่ได้ทำการตัดปัจจัยหลักด้านที่ 5 คือ ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly) ออกจากแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณมีสาเหตุมาจาก ปัจจัยส่วนใหญ่ในด้านนี้ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้ และเก็บข้อมูลได้ยาก จึงได้ตัดปัจจัยหลักด้านนี้ไป เหลือเพียง 4 ปัจจัยหลัก และปัจจัยย่อย 16 ปัจจัย โดยรายละเอียดของแต่ละปัจจัยย่อยและการคำนวณค่าของปัจจัยย่อยแสดงดังตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงปัจจัยทั้งหมดของแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณ

1. ปัจจัยหลักด้านการจัดซื้อจัดหา	
ปัจจัยย่อย 1.1 เปอร์เซ็นต์ของ วัสดุคืบจากผู้ส่งมอบที่โดน Reject เมื่อเทียบกับวัสดุคืบทั้งหมดที่ได้รับจากบริษัทผู้ส่งมอบ	
คำจำกัดความ	เป็นการพิจารณาถึงวัสดุคืบต่างๆ ที่ทางผู้ส่งมอบส่งมามีคุณภาพหรือตรงตามมาตรฐานมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุคืบทั้งหมดที่ได้รับ ซึ่งหากวัสดุคืบที่ได้นั้นไม่ได้ตรงตามคุณภาพหรือมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ตามสัญญาก่อนหน้านี้ ก็จำเป็นต้องมีการจัดการส่งคืนกลับไปยังบริษัทผู้ส่งมอบเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไขในเรื่องนี้ต่อไปเพื่อให้วัสดุคืบใน lot ต่อๆ ไปตรงตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ก่อนหน้านี้มากที่สุด
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนวัสดุคืบที่ Reject} \times 100}{\text{จำนวนวัสดุคืบทั้งหมดที่ได้รับ}}$
ปัจจัยย่อย 1.2 เปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งในการส่งสินค้าล่าช้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งการส่งสินค้าทั้งหมดของบริษัทผู้ส่ง	
คำจำกัดความ	เป็นการพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ความบ่อยครั้งของความล่าช้าในการส่งของบริษัทผู้ส่งมอบว่า มีความบ่อยครั้งแค่ไหน มีแนวโน้มอย่างไร ซึ่งการส่งสินค้าล่าช้าจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการในการผลิตเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการ เป็นการเสียโอกาสทางการค้าของทางโรงงาน
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าล่าช้า} \times 100}{\text{จำนวนครั้งในการส่งสินค้าทั้งหมด}}$
ปัจจัยย่อย 1.3 รอบเวลาการสั่งซื้อวัสดุคืบเฉลี่ย	
คำจำกัดความ	พิจารณาเวลาในการสั่งซื้อวัสดุคืบของทางโรงงานว่ามีค่าเป็นอย่างไร มีแนวโน้มเป็นอย่างไร ตรงตามแผนการผลิตของโรงงานหรือไม่
การคำนวณ	รอบเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย

ตารางที่ 4.6 แสดงปัจจัยทั้งหมดของแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณ (ต่อ)

ปัจจัยย่อย 1.4 ระยะเวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย	
คำจำกัดความ	เป็นการพิจารณาถึงระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบต่างๆของทางโรงงานว่ามีระยะเวลานานเท่าไร สอดคล้องกับการจัดการสินค้าคงคลังของทางโรงงานหรือไม่ มีแนวโน้มอย่างไร เป็นต้น
การคำนวณ	เวลาในการสั่งซื้อเฉลี่ย
ปัจจัยย่อย 1.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ยต่อปี	
คำจำกัดความ	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังต่อปีนั้นสามารถแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังของทางโรงงานว่าสามารถจัดการได้ดีมากน้อยเพียงใด มีการหมุนเวียนของวัตถุดิบมากน้อยเพียงใด ซึ่งหากโรงงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไป อาจเป็นผลมาจากความผิดพลาดในการวางแผนการผลิต หรือหากโรงงานไหนมีค่าใช้จ่ายที่น้อยเกินไป อาจจะต้องมองย้อนถึงความเสี่ยงของกระบวนการผลิตที่อาจจะเกิดขึ้น หากเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ เป็นต้น
การคำนวณ	ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ย
2. ปัจจัยหลักด้านการผลิต	
ปัจจัยย่อย 2.1 เปอร์เซนต์ของของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตเมื่อเทียบกับจำนวนการผลิตทั้งหมด	
คำจำกัดความ	เป็นการเปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้นกับจำนวนการผลิตทั้งหมดว่ามีสัดส่วนเท่าใด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการจัดการทางด้านการผลิตว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด
การคำนวณ	เปอร์เซนต์ของจำนวนผลิตภัณฑ์ที่เสียหายจากการผลิตต่อจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมด
ปัจจัยย่อย 2.2 เปอร์เซนต์ของสินค้าที่สามารถผลิตได้เมื่อเทียบกับแผนที่ได้วางไว้	
คำจำกัดความ	เป็นการเปรียบเทียบว่าสิ่งที่เราสามารถผลิตได้นั้นเมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่ได้วางไว้เป็นอย่างไร ซึ่งตามปกติอาจมีการคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง ซึ่งจะคลาดเคลื่อนมากหรือน้อย ล้วนเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการวางแผนและการจัดการของทางโรงงาน รวมไปถึงการจัดการในเรื่องของวัตถุดิบคงคลังและชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมดที่ได้ทำการผลิต}}{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมดที่วางแผนจะผลิต}} \times 100$
ปัจจัยย่อย 2.3 อัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรขณะทำการผลิต	
คำจำกัดความ	ในกระบวนการผลิตนั้นเรื่องของการเสียหายของเครื่องจักรเป็นเรื่องที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่สามารถทำให้เกิดได้ช้าลงมากน้อยเพียงใดเท่านั้นเอง ซึ่งหมายความว่าหากโรงงานไหนที่มีอัตราการเกิดการเสียหายของเครื่องจักรที่ต่ำ หมายความว่าโรงงานนั้นมีการจัดการที่ดีในเรื่องการวางแผนการจัดการซ่อมแซมเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้เกิดความราบรื่นในการผลิต
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดความเสียหาย}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรทำการผลิต}} \times 100$

ตารางที่ 4.6 แสดงปัจจัยทั้งหมดของแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณ (ต่อ)

ปัจจัยย่อย 2.4 ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรหากเกิดการเสียหาย	
คำจำกัดความ	เวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรนั้นถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญไม่น้อยกว่าการผลิตเลย เพราะเป็นสิ่งที่คาดคิดที่จะเกิดขึ้น ซึ่งหากไม่สามารถคาดเดาวันเวลาที่เสียหายของเครื่องจักรได้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการและเตรียมการให้พร้อมรับมือความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ซึ่งหากโรงงานไหนสามารถเตรียมการได้ดีก็จะทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมสั้นลง ส่งผลต่อกระบวนการผลิตน้อยลง
การคำนวณ	เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักร
ปัจจัยย่อย 2.5 ความบ่อยครั้งในการเกิดเหตุการณ์สินค้าขาดมือระหว่างกระบวนการผลิต	
คำจำกัดความ	ในขั้นตอนของกระบวนการผลิตนั้น ส่วนใหญ่ล้วนมีความต้องการให้กระบวนการผลิตนั้นสั้นไพล ซึ่งปัจจัยในเรื่องของสินค้าวัตถุดิบที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตนั้น ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างมาก เพราะหากกระบวนการผลิตพร้อมทุกอย่างแต่เกิดการขาดแคลนในส่วนของวัตถุดิบไม่ว่าจะมาจากความผิดพลาดในเรื่องของการขนส่งภายในโรงงาน หรือความผิดพลาดทางด้านของการจัดซื้อจัดหา ก็ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทั้งสิ้น
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่สินค้าขาดมือ} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่ทำการผลิตทั้งหมด}}$
3. ปัจจัยหลักด้านการขนส่งและการกระจายสินค้า	
ปัจจัยย่อย 3.1 เปอร์เซ็นต์การส่งสินค้าได้ตรงต่อเวลาที่กำหนดเมื่อเทียบกับจำนวนการขนส่งทั้งหมด	
คำจำกัดความ	เป็นการวัดความสามารถของทางโรงงานในการจัดส่งสินค้าได้ทันต่อระยะเวลาที่กำหนดซึ่งในการส่งสินค้าได้ตรงเวลาที่กำหนด นอกจากจะเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับทางโรงงานแล้วยังเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการผลิตที่ตรงตามแผนที่ได้วางไว้อีกด้วย
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่ส่งสินค้าตรงเวลา} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่ส่งสินค้าทั้งหมด}}$
ปัจจัยย่อย 3.2 เปอร์เซ็นต์ของสินค้าที่เกิดความเสียหายจากการขนส่งเมื่อเทียบกับจำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง	
คำจำกัดความ	เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างสินค้าทั้งหมดที่ได้ทำการส่งไปให้ลูกค้ากับสินค้าที่ส่งไปให้ลูกค้าแต่เป็นสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพหรือไม่ตรงตามมาตรฐานที่ได้บอกไว้ ซึ่งสัดส่วนที่แสดงออกมานั้นจะทำให้ทางโรงงานได้ทราบถึงประสิทธิภาพในการขนส่งว่ามีมากน้อยเพียงใด ยิ่งถ้าเปอร์เซ็นต์มากแสดงว่าประสิทธิภาพในการขนส่งน้อย ของเสียเยอะ เป็นต้น
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนสินค้าเสียหายจากการขนส่ง} \times 100}{\text{จำนวนสินค้าทั้งหมดที่ทำการขนส่ง}}$

ตารางที่ 4.6 แสดงปัจจัยทั้งหมดของแบบวัดสมรรถนะเชิงปริมาณ (ต่อ)

ปัจจัยย่อย 3.3 เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการจัดส่งสินค้าเมื่อเทียบกับจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมด	
คำจำกัดความ	เป็นการพิจารณาถึงความแม่นยำในการจัดส่งว่าจำนวนครั้งในการจัดส่งทั้งหมดนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนครั้งที่ส่งถูกต้องแล้วเป็นอย่างไร มีค่ามากหรือน้อยอย่างไร ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการวางแผนและประสิทธิภาพในการอบรมพนักงานของทางโรงงานเองว่า มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนครั้งที่ทำการขนส่งถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่ขนส่งทั้งหมด}}$
4. ปัจจัยหลักด้าน โลจิสติกส์ย้อนกลับ	
ปัจจัยย่อย 4.1 เปอร์เซ็นต์ของซากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อเทียบกับซากของเสียทั้งหมดที่ได้รับการส่งกลับมายังโรงงาน	
คำจำกัดความ	ปัจจุบันมีแนวคิดในการให้ความสำคัญกับเศษซากต่างๆ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่ได้คำนึงว่าจะกลับมาในรูปแบบเดิม เพียงแต่สามารถนำไปใช้หรือผ่านกระบวนการเพื่อให้เกิดมูลค่าและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เป็นการช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและเกิดความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
การคำนวณ	$\frac{\text{จำนวนซากของเสียที่นำกลับมาใช้ใหม่} \times 100}{\text{จำนวนซากของเสียที่ถูกส่งกลับทั้งหมด}}$
ปัจจัยย่อย 4.2 อัตราส่วนของค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน	
คำจำกัดความ	มุ่งเน้นพิจารณาถึงสัดส่วนของค่าใช้จ่ายระหว่างค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสียกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน
การคำนวณ	$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการกำจัดซากของเสีย} \times 100}{\text{ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของทางโรงงาน}}$
ปัจจัยย่อย 4.3 ระดับเฉลี่ยในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า	
คำจำกัดความ	พิจารณาในเรื่องของจำนวนครั้งในการได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้า ซึ่งแสดงถึงความผิดพลาดของทางโรงงาน และเป็นการลดความน่าเชื่อถือของทางโรงงานที่มีต่อลูกค้า
การคำนวณ	$\frac{\text{คำร้องเรียนทั้งหมดของลูกค้า} \times 100}{\text{ข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าทั้งหมด}}$

4.11 การสร้างแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพ

ในส่วนนี้จะป็นขั้นตอนในการสร้างแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพซึ่งเน้นการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ทั้งนี้การประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมอาจทำได้ยาก เพราะไม่ได้มีการเก็บข้อมูลเชิงตัวเลข จึงเป็นแนวคิดในการประเมินในลักษณะการกำหนดเกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 5 ระดับ

โดยแต่ละระดับ มาจากการอ้างอิงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ในที่มาของแต่ละปัจจัย รวมทั้งปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมซึ่งมาจากการสอบถามข้อมูลจากผู้ประกอบการและผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับปัจจัยหลักของแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพนั้นจะยังคงปัจจัยหลักไว้ 5 ด้าน คือ การจัดซื้อจัดหา (Procurement) การขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution) การผลิต (Manufacturing) โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics) ความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Friendly) โดยแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพที่ออกแบบมานั้นจะประกอบไปด้วยปัจจัยหลัก 5 ปัจจัย และปัจจัยย่อย 25 ปัจจัย ซึ่งจะถูกรวบรวมไปในทั้ง 5 ด้านของปัจจัยหลัก ดังตารางที่ 4.7 จากนั้นจึงนำแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพที่ได้เบื้องต้นนั้น นำส่งไปยังผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำในการพัฒนาเพิ่มเติม แก้ไข และเปลี่ยนแปลง ทั้งในส่วนของปัจจัยย่อย ปัจจัยหลักเพื่อให้เกิดการพัฒนาของแบบวัดสมรรถนะมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 แสดงปัจจัยย่อยทั้ง 25 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย

ลำดับที่	ปัจจัยย่อยของแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพ
1	ด้านการจัดซื้อจัดหา
	1.1 วัสดุที่สั่งซื้อสามารถ Reuse หรือ Recycle ได้
	1.2 การสั่งซื้อและคัดเลือกใช้วัสดุพิจารณาถึงต้นทุนและคุณภาพควบคู่กับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งแวดล้อม
	1.3 ความใส่ใจในการจัดการและการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ
	1.4 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงานแทนการใช้กระดาษ (paper less)
	1.5 การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับโรงงานเพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุดลดการปล่อยมลพิษและลดต้นทุนได้
	1.6 บริษัทของผู้ส่งมอบได้รับรอง ISO9001, ISO14001
2	ด้านการผลิต
	2.1 การให้ความสำคัญใช้ระบบพลังงานหมุนเวียนจากกระบวนการสนับสนุนการผลิตภายในโรงงานเพื่อประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน
	2.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตรวมไปถึงการปรับปรุงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
	2.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
	2.4 การมีมาตรการควบคุมมลพิษและมลภาวะที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิต (ฝุ่นละอองน้ำเสีย เสียงดัง)
	2.5 การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการ
	2.6 พนักงานเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.7 แสดงปัจจัยย่อยทั้ง 25 ปัจจัยในปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย (ต่อ)

ลำดับที่	ปัจจัยย่อยของแบบวัดสมรรถนะเชิงคุณภาพ
3	ด้านการขนส่งและการกระจายสินค้า
	3.1 ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมไปถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
	3.2 การตรวจเช็คสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษารถเพื่อให้การทำงานของรถมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม
	3.3 การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า
	3.4 การวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุดและลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ
4	ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ
	4.1 การให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียต่างๆ
	4.2 การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือรับคืนจากลูกค้ามา Recycle/Reuse เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านอื่นต่อไป
	4.3 โรงงานมีกระบวนการจัดการคัดแยกของเสียและของเหลือซึ่งเป็นส่วนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีกเพื่อการกำจัดอย่างถูกวิธีและปลอดภัย
5	ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	5.1 การออกนโยบายมาตรการควบคุมสารอันตรายที่มีพิษปนเปื้อนจากวัตถุดิบ
	5.2 การให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
	5.3 การจัดการน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่างๆ ของโรงงาน โดยนำกลับมาใช้ใหม่
	5.4 การจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสมและเพียงพอตามมาตรฐานสากล
	5.5 การอบรมปลูกจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงานควบคุมไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
	5.6 การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม

4.12 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของปัจจัยที่ใช้ประเมินด้านคุณภาพ (Index of Item - Objective Congruence: IOC)

จากการสร้างแบบวัดสมรรถนะการจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อม สำหรับอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จในจังหวัดเชียงใหม่ตามขั้นตอนแล้วนั้น ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินแบบวัดสมรรถนะที่ได้สร้างขึ้น ว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร โดย

สำหรับงานวิจัยนี้คณะผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้ประเมิน มีทั้งหมด 7 ท่าน โดยเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งในด้านของโลจิสติกส์และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งประวัติของคณะผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงไว้ในภาคผนวก ง. โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะเป็นผู้ทำการประเมินปัจจัยแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้ทรงคุณวุฒิจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าปัจจัยนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่าปัจจัยนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0”

การคำนวณค่า IOC ของแต่ละปัจจัยสามารถทำการคำนวณได้โดยใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งค่าคะแนนจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 7 ท่าน ได้แสดงไว้ในภาคผนวก จ. และค่า IOC ที่คำนวณได้ แสดงได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

ปัจจัยที่	รายการ	IOC
1	ด้านการจัดซื้อจัดหา	
	1.1 วัตถุประสงค์ที่สั่งซื้อสามารถ Reuse หรือ Recycle ได้	0.71
	1.2 การจัดซื้อและคัดเลือกใช้วัตถุดิบพิจารณาถึงต้นทุนและคุณภาพควบคู่กับผลกระทบต่อพลังงานและสิ่งแวดล้อม	1
	1.3 ความใส่ใจในการจัดการ และการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัทผู้ส่งมอบ	1
	1.4 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อและส่งข้อมูลการซื้อขายระหว่างบริษัทผู้ส่งมอบกับโรงงาน แทนการใช้กระดาษ (paper less)	0.86
	1.5 การพิจารณาถึงที่ตั้งของผู้ส่งมอบกับโรงงานเพื่อให้เกิดระยะทางในการเดินทางที่น้อยที่สุด ลดการปล่อยมลพิษและลดต้นทุนได้	1
	1.6 บริษัทของผู้ส่งมอบได้รับรอง ISO9001, ISO 14001	0.57

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ปัจจัยที่	รายการ	IOC
2	ด้านการผลิต	
	2.1 การให้ความสำคัญใช้ระบบพลังงานหมุนเวียนจากกระบวนการสนับสนุนการผลิตภายในโรงงานเพื่อประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	1
	2.2 การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิต รวมไปถึงการปรับปรุงเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	0.71
	2.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความสมบูรณ์เสมอ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	0.71
	2.4 การมีมาตรการควบคุมมลพิษและมลภาวะที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิต (ฝุ่นละออง น้ำเสีย เสียงดัง)	1
	2.5 การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ไปในกระบวนการ	1
	2.6 พนักงานเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	1
3	ด้านการขนส่งและการกระจายสินค้า	
	3.1 ความสนใจในเรื่องของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งของทางโรงงานรวมถึงการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	0.71
	3.2 การตรวจเช็คสภาพรถที่ใช้ในการขนส่ง และมีแผนการซ่อมบำรุงรักษา เพื่อให้การทำงานของรถมีประสิทธิภาพ ไม่ให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม	0.71
	3.3 การนำระบบ full truck load มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า	0.57
	3.4 การวิเคราะห์เส้นทางในการขนส่งเพื่อให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงที่น้อยที่สุด และลดมลพิษที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ	0.86
4	ด้านโลจิสติกส์ย้อนกลับ	
	4.1 การให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียต่างๆ	0.86

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ปัจจัยที่	รายการ	IOC
	4.2 การจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วหรือรับคืนซากจากลูกค้ามา Recycle/Reuse เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านอื่นต่อไป	1
	4.3 โรงงานมีกระบวนการจัดการคัดแยกของเสียและของเหลือซึ่งเป็น ส่วนที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เพื่อการกำจัดอย่างถูกวิธี และปลอดภัย	1
5	ด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
	5.1 การออกนโยบายมาตรการควบคุมสารอันตรายที่มีพิษปนเปื้อน จากวัตถุดิบ	1
	5.2 การให้ความสำคัญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม	0.86
	5.3 การจัดการน้ำเสียที่ใช้ในส่วนต่างๆของโรงงานโดยนำกลับมาใช้ ใหม่	0.57
	5.4 การจัดการระบบความปลอดภัย (ระบบไฟฟ้า การติดตั้ง เครื่องจักรอุปกรณ์ และมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล) และปรับปรุงสถานที่ทำงานที่เป็นมิตรต่อสุขภาพให้เหมาะสม และเพียงพอตามมาตรฐานสากล	1
	5.5 การอบรมปลูกจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการปฏิบัติงาน ควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	1
	5.6 การสื่อสารกับลูกค้าผ่านทางผลิตภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความ ตระหนักและใส่ใจในการรักษาสิ่งแวดล้อม	1

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าค่า IOC ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.5 ทุกปัจจัย จึงแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่ได้กำหนดไว้ในแบบวัดสมรรถนะมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้เป็นดัชนีชี้วัดในการประเมินได้