การจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน โดยวิธีแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น

Prioritization of Supply Chain Metrics and Core Processes: An Analytic Hierarchy Process - based Model

*ดร.อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนา**
*ชูศรี เที้ยศิริเพชร***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่จะช่วยให้ผู้จัดการโซ่อุปทานกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของมาตรวัดสมรรถนะและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน โดยบูรณาการแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (SCOR) ในระดับที่ 1 เข้ากับกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน งานวิจัยนี้ เก็บข้อมูลจากกรณีศึกษาเพื่อแสดงความสามารถในการใช้งานของแบบจำลองที่เสนอ เก็บรวบรวมข้อมูลดุลยพินิจที่เกี่ยวข้องจากผู้ประเมิน และนำมาดำเนินการโดยวิธี AHP ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเพื่อรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินเข้าเป็นดุลยพินิจของกลุ่ม และใช้การวิเคราะห์ความไวเพื่อตรวจสอบความทนทานของกระบวนการสำคัญ กรณีศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่เสนอ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทานได้ การวิจัยนี้ พบว่าผลการรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต อาจไม่สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์ของดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายโดยทั่วไป ดังนั้น งานวิจัยและการประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ในอนาคตจึงอาจจะใช้วิธีการรวมดุลยพินิจในเชิงพฤติกรรมศาสตร์ แทนการใช้วิธีรวมดุลยพินิจโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เช่น การอภิปรายเพื่อให้ได้เสียงเอกฉันท์ หรือการลงมติของกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างของดุลยพินิจ แบบจำลองที่เสนอช่วยให้ผู้จัดการโซ่อุปทานสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างกลยุทธ์มาตรวัดและกระบวนการหลัก เพื่อให้ความสำคัญกับกระบวนการหลักและมาตรวัดที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกลยุทธ์โดยรวมของโซ่อุปทาน

คำสำคัญ : การจัดการโซ่อุปทาน, การจัดลำดับความสำคัญ, กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP), แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (SCOR)

ประเภทของบทความ : บทความวิจัย

---

* อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abstract

The research is aimed at developing a model that can assist managers in determining the relative importance of the supply chain metrics and core processes. This research integrates the Supply Chain Operations Reference (SCOR) model level 1 with the Analytic Hierarchy Process (AHP) to prioritize supply chain metrics and core processes. One case study is presented to demonstrate the applicability of the proposed model. Relevant data were collected and processed by the AHP. The geometric means is used to aggregate individual judgments to obtain a group judgment. Sensitivity analysis is performed to test the robustness of the key processes. The case study demonstrates that the proposed model can be applied to prioritize supply chain measures and core processes of the supply chain of the case study. This research found that the results of geometric mean of individual judgments may not be consistent with the synthesis results of individual judgments at large. Therefore, future research and applications of the proposed model may employ behavioral aggregation, as opposed to geometric mean aggregation, such as consensus or vote to resolve differences. The proposed model enables managers to make connection among strategy, metrics and core processes and to concentrate on key processes and metrics that have a significant impact on the overall strategy of a supply chain.

Keywords : Supply Chain Management, Prioritization, Analytic Hierarchy Process (AHP), Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model

Paper Type : Research paper

1. บทนำ

ใน ค.ศ. 1996 สภาโซ่อุปทาน (Supply-Chain Council-SCC) ซึ่งเป็นองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ได้พัฒนาแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทาน (Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model) เพื่อใช้เป็นแบบจำลองกระบวนการโซ่อุปทานมาตรฐาน ที่สามารถประยุกต์ได้กับแทบทุกอุตสาหกรรม แบบจำลอง SCOR นี้ อ้างอิงถึงกระบวนการดำเนินงานโซ่อุปทาน มาตรวัดสมรรถนะ วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) และซอฟต์แวร์ด้านการจัดการโซ่อุปทาน ช่วยให้สมาชิกในโซ่อุปทานสามารถสื่อสารโดยใช้ “ภาษาเดียวกัน” เนื่องจากมีคำนิยามที่เป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการหลัก กระบวนการย่อย และมาตรวัดสมรรถนะต่างๆ แบบจำลอง SCOR ประกอบด้วย 5 กระบวนการหลัก (Core Processes) คือ กระบวนการวางแผน (Plan) กระบวนการจัดหา (Source) กระบวนการผลิต (Make) กระบวนการส่งมอบ (Deliver) และกระบวนการส่งคืน (Return) กระบวนการหลักทั้งห้าสามารถแยกย่อยเป็นกระบวนการย่อยและกิจกรรมในระดับล่างได้ แบบจำลอง SCOR นี้ได้ปรับปรุงมาอย่างต่อเนื่อง และใน ค.ศ. 2010 แบบจำลองนี้ได้พัฒนาถึงรุ่น (Version) ที่ 10.0

ปัจจุบัน บริษัทต่างๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้ใช้แบบจำลอง SCOR เป็นมาตรฐานในการออกแบบกระบวนการและการวัดสมรรถนะโซ่อุปทานเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้ว่าในภาคอุตสาหกรรมจะประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้เพิ่มขึ้นก็ตาม แต่แบบจำลอง SCOR กลับไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควรจากนักวิชาการ (Gammelgarrd & Vesth, 2004; Kasi, 2005) และถึงแม้ว่าแบบจำลอง SCOR จะมุ่งเน้นที่ประสิทธิภาพและกระบวนการ แต่ก็มิได้กล่าวถึงกลยุทธ์โซ่อุปทานอย่างชัดเจน (Gammelgarrd & Vesth, 2004; Angerhofer & Angelides, 2006) ด้วยเหตุนี้ องค์กรต่างๆ ในประเทศไทยที่ได้ลงทุนใช้แบบจำลอง SCOR จึงอาจไม่ได้ใช้แบบจำลองนี้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่ทราบวิธีที่จะใช้เชื่อมโยงแบบจำลองนี้เข้ากับกลยุทธ์โซ่อุปทาน ผู้บริหารจัดการโซ่อุปทานจึงอาจต้องการวิธีการเชื่อมโยงมาตรวัดและกระบวนการหลักต่างๆ ของแบบจำลอง SCOR เข้ากับกลยุทธ์โซ่อุปทาน วิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเชื่อมโยงมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์โซ่อุปทานคือ การจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ของโซ่อุปทาน

การจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการเป็นปัญหาการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Analysis - MCDA) เนื่องจากความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของกระบวนการต่างๆ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะสมรรถนะ (Performance Attributes) ที่หลากหลาย และอาจมีความขัดแย้งกันในโซ่อุปทาน ดังนั้น เทคนิคการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้จัดลำดับความสำคัญของกระบวนการในโซ่อุปทาน กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process - AHP) เป็นเทคนิคอันหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหาการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ AHP ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา MCDA (Forman & Gass, 2001) นอกจาก AHP จะถูกประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในโลกแห่งความเป็นจริงแล้ว ยังถูกประยุกต์ใช้ในหลายสาขาวิชาการ อาทิ การบริหารธุรกิจ การจัดการอุตสาหกรรม และวิศวกรรมศาสตร์ (Sirikrai, 2007)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อ (1) พัฒนาแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดสมรรถนะและกระบวนการหลักของโซ่อุปทานที่อ้างอิงจากแบบจำลอง SCOR ให้สอดคล้องกับกลยุทธ์โซ่อุปทานขององค์การ

และ (2) เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้งาน (Applicability) ของแบบจำลองที่เสนอ โดยการประยุกต์แบบจำลองดังกล่าวกับกรณีศึกษาตัวอย่างในประเทศไทย Huang, Sheoran and Wang (2004) ยืนยันว่าการประยุกต์ใช้ AHP กับแบบจำลอง SCOR เป็นสิ่งที่มีเหตุมีผล (Valid) เนื่องจากโซ่อุปทานเป็นสิ่งที่ซับซ้อน จึงจำเป็นต้องมีกรอบแนวคิดหรือแบบจำลองในการวิเคราะห์องค์ประกอบและสมรรถนะของโซ่อุปทาน แบบจำลอง SCOR เป็นรูปแบบหนึ่ง ซึ่งช่วยให้ผู้จัดการโซ่อุปทานสามารถจัดการกับความซับซ้อนของโซ่อุปทานได้ง่ายขึ้น โดยการแยกย่อยโซ่อุปทานออกเป็นกระบวนการ กระบวนการย่อย และกิจกรรม เช่นเดียวกับวิธี AHP ซึ่งแยกส่วนประกอบ (Component) ออกเป็นส่วนย่อย (Elements) ทั้งนี้ การจัดโครงสร้างของความซับซ้อนให้เป็นกลุ่มของปัจจัยที่มีความคล้ายคลึงกันเป็นวิธีหนึ่งที่มนุษย์ใช้จัดการกับความซับซ้อน (Saaty, 1996) และในสถานการณ์ใดก็ตามที่ต้องการการจัดโครงสร้าง การวัด หรือการสังเคราะห์ ล้วนเป็นสถานการณ์ที่เหมาะสมที่จะประยุกต์ใช้ AHP (Forman & Gass, 2001)

การวิจัยนี้ช่วยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างการปฏิบัติด้านการจัดการโซ่อุปทาน (SCM Practices) และทฤษฎีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ แบบจำลอง SCOR เกิดขึ้นจากวิธีปฏิบัติในภาคอุตสาหกรรม และมีศักยภาพสูงที่จะเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมสำหรับการจัดการโซ่อุปทาน ถึงแม้ว่าแบบจำลอง SCOR จะมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการจัดการโซ่อุปทาน แต่กลับไม่มีความเชื่อมโยงกับกลยุทธ์อย่างชัดเจน (Gammelgaard & Vesth, 2004; Angerhofer & Angelides, 2006) และไม่ได้เสนอวิธีที่จัดลำดับความสำคัญของมาตรวัด (Shepherd & Günter, 2006) และกระบวนการต่างๆ อย่างเป็นระบบ การวิจัยนี้จึงช่วยเพิ่มองค์ความรู้ด้านการจัดการโซ่อุปทานโดยแสดงให้เห็นว่ากระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น สามารถใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักตามแบบจำลอง SCOR และเมื่อมาตรวัดและกระบวนการต่างๆ ได้รับการจัดลำดับความสำคัญตามกลยุทธ์โซ่อุปทานแล้ว ผู้บริหารสามารถมุ่งความสนใจไปยังกลุ่มมาตรวัดและกระบวนการสำคัญ เพื่อจัดการให้ได้สมรรถนะรวมที่เหมาะสมที่สุดแก่ระบบโซ่อุปทาน

เนื้อหาส่วนต่อไปของบทความประกอบด้วยส่วนที่ 2-5 นำเสนอเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาแบบจำลองการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน กรณีศึกษาเพื่อแสดงให้ประจักษ์ว่าแบบจำลองที่เสนอสามารถใช้งานได้อย่างไร รวมถึงนำเสนอผลการสังเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ตลอดจนข้อค้นพบที่น่าสนใจเกี่ยวกับการรวมดุลยพินิจ และหัวข้อสุดท้ายเป็นบทสรุปของบทความนี้

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ ได้ใช้แนวคิดของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

2.1 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน

แบบจำลอง SCOR คือแบบจำลองอ้างอิงกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งให้กรอบแนวคิดของกระบวนการ มาตรวัด วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด และเทคโนโลยีด้านการจัดการโซ่อุปทาน แบบจำลอง SCOR บูรณาการแนวคิดการรีเอ็นจิเนียริ่งกระบวนการทางธุรกิจ การเทียบสมรรถนะ การวัดกระบวนการ และการวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด และประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านั้นกับ

โซ่อุปทาน แบบจำลอง SCOR ให้สิ่งที่เป็นประโยชน์ดังนี้

■ คำอธิบายกระบวนการจัดการที่ประกอบเป็นโซ่อุปทาน

■ กรอบแนวคิดของความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการต่างๆ ที่เป็นมาตรฐาน

■ มาตรวัดสมรรถนะของกระบวนการ

■ วิธีปฏิบัติด้านการจัดการซึ่งให้สมรรถนะที่ดีที่สุด

■ การเชื่อมโยงที่เป็นมาตรฐานของคุณลักษณะและหน้าที่ของซอฟต์แวร์ที่เอื้อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด

แบบจำลอง SCOR ใช้แนววิธี Building Block เพื่อประกอบ 5 กระบวนการหลักเข้าด้วยกันเป็นโซ่อุปทาน กระบวนการหลักทั้งห้าหรือกระบวนการตามแบบจำลอง SCOR ในระดับที่ 1 ประกอบด้วย กระบวนการวางแผน จัดหา ผลิต ส่งมอบ และส่งคืน กระบวนการต่างๆ ทำหน้าที่ดังนี้ กระบวนการวางแผนทำหน้าที่สร้างความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน กระบวนการจัดหาทำหน้าที่จัดหาสินค้าและบริการให้สอดคล้องกับแผนหรืออุปสงค์ กระบวนการผลิตทำหน้าที่เปลี่ยนสินค้าให้อยู่ในรูปสินค้าสำเร็จรูปเพื่อให้สอดคล้องกับแผนหรืออุปสงค์ กระบวนการส่งมอบทำหน้าที่จัดเตรียมสินค้าสำเร็จรูปและบริการให้สอดคล้องกับแผนหรืออุปสงค์ กระบวนการส่งมอบจะรวมถึงการจัดการคำสั่งซื้อ การจัดการขนส่ง และการจัดการกระจายสินค้า กระบวนการส่งคืนจะเกี่ยวข้องกับการคืนหรือการรับสินค้าคืนไม่ว่าจากเหตุผลใด

แบบจำลอง SCOR นำเสนอมาตรวัดสมรรถนะ 5 หมวด ได้แก่ ความเชื่อถือได้ (Reliability) การตอบสนอง (Responsiveness) ความยืดหยุ่น (Flexibility) ต้นทุนโซ่อุปทาน (Supply Chain Costs) และการจัดการสินทรัพย์โซ่อุปทาน (Supply Chain Assets Management) โดย Supply-Chain Council (2006) ได้นิยามคุณลักษณะสมรรถนะทั้งห้าไว้ดังนี้

■ ความเชื่อถือได้ของโซ่อุปทาน หมายถึง สมรรถนะของโซ่อุปทานในการส่งมอบ: สินค้าที่ถูกต้อง ยังสถานที่ที่ถูกต้อง ณ เวลาที่ถูกต้อง ในเงื่อนไขและหีบห่อที่ถูกต้อง ในปริมาณที่ถูกต้อง พร้อมกับเอกสารที่ถูกต้อง ไปสู่ลูกค้าที่ถูกต้อง

■ การตอบสนองของโซ่อุปทาน หมายถึง ความเร็วของโซ่อุปทานในการจัดเตรียมสินค้าให้แก่ลูกค้า

■ ความยืดหยุ่นของโซ่อุปทาน หมายถึง ความคล่องตัวของโซ่อุปทานเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะตลาด เพื่อให้ได้มาหรือคงไว้ซึ่งความได้เปรียบในการแข่งขัน

■ ต้นทุนโซ่อุปทาน หมายถึง ต้นทุนต่างๆ อันเกี่ยวเนื่องกับการดำเนินงานโซ่อุปทาน

■ การจัดการสินทรัพย์โซ่อุปทาน หมายถึง ประสิทธิผลขององค์กรในการบริหารจัดการสินทรัพย์ คุณลักษณะนี้รวมถึงการบริหารจัดการสินทรัพย์ทั้งหมด ซึ่งก็คือสินทรัพย์ถาวรและเงินทุนหมุนเวียน

แบบจำลอง SCOR เสนอมาตรวัดสมรรถนะ 10 ตัว เพื่อวัดสมรรถนะของกระบวนการในระดับที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะและมาตรวัดสมรรถนะในระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR

คุณลักษณะสมรรถนะ	มาตรวัดระดับที่ 1	นิยามของมาตรวัด
ความเชื่อถือได้	Perfect Order Fulfillment (POF)	ร้อยละของคำสั่งซื้อซึ่งเป็นไปตามความสามารถของการส่งมอบด้วยเอกสารที่สมบูรณ์และถูกต้อง และไม่มีความเสียหายจากการส่งมอบ
การตอบสนอง	Order Fulfillment Cycle Time (OFCT)	รอบเวลาจริงเฉลี่ยเพื่อทำตามคำสั่งซื้อของลูกค้า สำหรับคำสั่งซื้อหนึ่งๆ รอบเวลานี้เริ่มนับจากการรับคำสั่งซื้อและสิ้นสุดลงเมื่อลูกค้าได้รับและยอมรับในสินค้า
ความยืดหยุ่น	Upside Supply Chain Flexibility (USCF)	จำนวนวันที่ต้องใช้เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของปริมาณที่ต้องส่งมอบอีก 20% อย่างยั่งยืนโดยไม่ได้วางแผนรองรับไว้
	Upside Supply Chain Adaptability (USCA)	การเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละของปริมาณที่ส่งมอบอย่างยั่งยืนสูงสุดที่สามารถทำได้ภายใน 30 วัน
	Downside Supply Chain Adaptability (DSCA)	การลดลงของปริมาณที่ถูกสั่งซื้ออย่างยั่งยืน ณ 30 วัน ก่อนการส่งมอบโดยปราศจากสินค้าคงเหลือหรือค่าปรับด้านต้นทุน
ต้นทุน	Total Supply Chain Management Cost (SCMC)	ผลรวมของต้นทุนที่เกี่ยวเนื่องกับกระบวนการในระดับชั้นที่สอง ซึ่งก็คือกระบวนการวางแผน จัดหา ผลิต ส่งมอบ และรับคืนสินค้า
	Cost of Goods Sold (COGS)	ต้นทุนที่เกี่ยวเนื่องกับการซื้อวัตถุดิบและการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ต้นทุนนี้รวมถึงต้นทุนทางตรง (ค่าแรง ค่าวัสดุ) และต้นทุนทางอ้อม (ค่าโสหุ้ยการผลิต)
การจัดการสินทรัพย์	Cash-to-Cash Cycle Time (C2C)	ระยะเวลาที่เงินลงทุนกลับคืนสู่บริษัทหลังจากได้จ่ายออกไปเป็นค่าวัตถุดิบ
	Return on Supply Chain Fixed Assets (ROSCFA)	ผลตอบแทนที่องค์กรได้รับต่อเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโซ่อุปทาน ทั้งนี้รวมถึงสินทรัพย์ถาวรในกระบวนการวางแผน จัดหาผลิต ส่งมอบ และรับคืนสินค้า
	Return on Working Capital (ROWC)	มาตรวัดซึ่งประเมินขนาดของการลงทุนในเงินทุนหมุนเวียนของบริษัทเทียบกับรายได้จากโซ่อุปทาน

ที่มา: SCC, 2006

2.2 กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น

AHP เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ (Lee, Kwak, & Han, 1995) AHP เป็นทฤษฎีการวัดซึ่งให้สเกลประเภทอัตราส่วน (Ratio Scale) จากการเปรียบคู่ (Pairwise Comparison) สเกลประเภทอัตราส่วนใช้แสดงลำดับความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ ในโครงสร้างลำดับชั้น (Hierarchical Structure) (Saaty, 1996)

AHP มีหลักการ 3 ประการ คือ หลักการแยก (Decomposition) หลักดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Judgments) และหลักการสังเคราะห์ลำดับความสำคัญ (Synthesis of Priorities) (Saaty, 1990; Saaty, 1996; Forman & Gass, 2001) หลักการแยกช่วยให้สามารถแยกปัญหาให้อยู่ในรูปลำดับชั้น (Hierarchy) หลักดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบช่วยให้สามารถประเมินเปรียบเทียบคู่ส่วนย่อยต่างๆ ภายในระดับชั้นเดียวกัน เมื่อเทียบกับส่วนประกอบของระดับชั้นที่สูงกว่า การเปรียบเทียบคู่ทำได้ 3 แบบ คือ การเปรียบเทียบตามความสำคัญ (Importance) ตามความชอบ (Preference) และตามความเป็นไปได้ (Likelihood) ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบคู่จะถูกจัดเรียงในเมทริกซ์การเปรียบเทียบ (Comparison Matrices) เพื่อคำนวณสเกลประเภทอัตราส่วน ซึ่งจะแสดงลำดับความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ ซึ่งเป็นลำดับความสำคัญแบบเฉพาะที่ (Local Priorities) หลักการสังเคราะห์ลำดับความสำคัญจะช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถคูณลำดับความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ ในกลุ่มเดียวกัน เข้ากับลำดับความสำคัญของส่วนประกอบที่อยู่เหนือขึ้นไป เพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม (Global Priorities) ทั่วโครงสร้างลำดับชั้น

สัจพจน์ (Axiom) คือชุดของหลักเกณฑ์ที่มีไว้เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจที่มีเหตุผล (Alberto, 2000) AHP มีพื้นฐานมาจาก 4 สัจพจน์ ดังนี้ (Saaty, 1996)

- สัจพจน์ส่วนกลับ (Reciprocal Axiom) หาก a_i (p, q) คือดุลยพินิจของการเปรียบเทียบคู่ของส่วนย่อย p เมื่อเทียบกับส่วนย่อย q สำหรับเกณฑ์ i แล้ว a_i $(q, p) = 1/ a_i$ (p, q)

- สัจพจน์ภาวะเอกพรรณ (Homogeneity Axiom) สัจพจน์นี้เสนอว่าการเปรียบเทียบจะมีความหมายหากส่วนย่อยต่างๆ สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ มิฉะนั้นดุลยพินิจจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้มาก

- สัจพจน์การสังเคราะห์ (Synthesis Axiom) ดุลยพินิจหรือลำดับความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ จะไม่ขึ้นอยู่กับส่วนย่อยที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

- สัจพจน์การคาดหมาย (Expectation Axiom) หมายถึงความคาดหมายเกี่ยวข้องกับความสมเหตุสมผลของอันดับและค่าผลลัพธ์และการขึ้นอยู่กับโครงสร้างและการขยายโครงสร้าง ผู้ประเมินที่มีเหตุมีผลในความเชื่อของตน ควรจะแน่ใจว่าแนวความคิดของตนสามารถแสดงออกมาเป็นผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความคาดหวัง

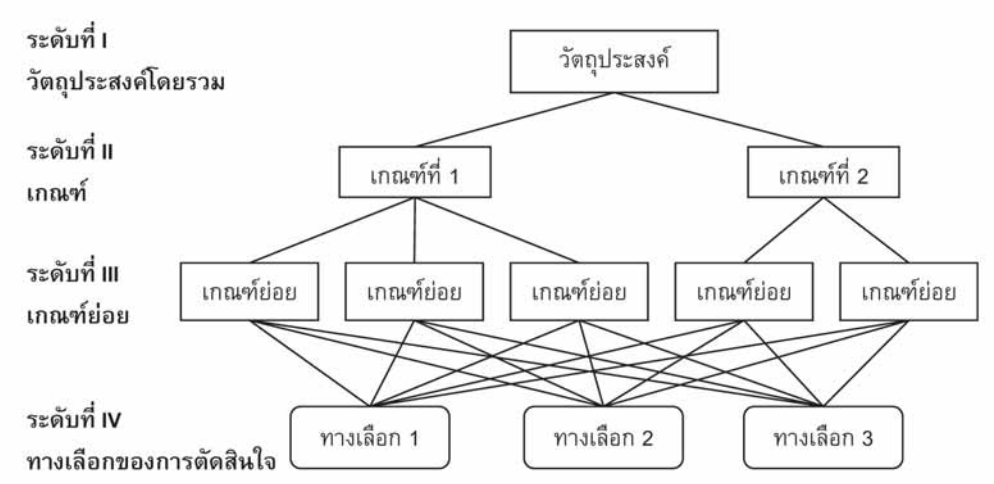
วิธี AHP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ ดังต่อไปนี้ (Dyer & Forman, 1992; Hafeez, Zhang & Malak, 2002)

1) การแยกปัญหาและการสร้างลำดับชั้น

วิธี AHP เริ่มต้นด้วยการแยก (Breaking Down) ปัญหาที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปของลำดับชั้นของส่วนย่อยต่างๆ ระดับชั้นบนสุด (ระดับที่ I) ประกอบด้วยส่วนย่อยอันเดียว คือวัตถุประสงค์โดยรวม (Overall Objective) ส่วนย่อยซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจจะถูกเรียกว่าเกณฑ์ (Criteria) ส่วนย่อยในระดับรองลงไปจะถูกเรียกว่าเกณฑ์ย่อย (Sub-criteria) ระดับล่างสุดของลำดับชั้นจะถูกเรียกว่าทางเลือกของการตัดสินใจ (Decision Alternatives)

(ดูภาพที่ 1) ส่วนย่อยในแต่ละแถวของลำดับชั้นถูกสมมุติให้เป็นอิสระต่อกัน (Saaty, 1990) ซึ่งหมายความว่าระดับความสำคัญของเกณฑ์ทั้งหลายจะไม่ขึ้นอยู่กับส่วนย่อยที่อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์นั้นๆ

ภาพที่ 1 โครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนวิธี AHP



2) การให้ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญ

ขั้นตอนที่ 2 นี้ แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อยคือ การเปรียบเทียบคู่ (Pairwise Comparisons) การคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight Calculation) และการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ (Consistency Check)

2.1) การเปรียบเทียบคู่

เมื่อได้มีการสร้างลำดับชั้นแล้ว ขั้นต่อไปจะเป็นการเปรียบเทียบคู่ เพื่อหาความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของส่วนย่อยต่างๆ ในแต่ละระดับชั้น การเปรียบเทียบคู่นี้จะเป็นการเปรียบเทียบระดับความแรงของอิทธิพล (Strength of Influence) ของคู่ของส่วนย่อย เมื่อเทียบกับส่วนประกอบในระดับที่อยู่ถัดขึ้นไป สเกลที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือสเกลมูลฐาน AHP 1-9 (ดูตารางที่ 2) โดยหลักการแล้ว ดุลยพินิจคู่หรือการเปรียบเทียบคู่นี้จะเริ่มจากระดับล่างสุด (ระดับทางเลือก) และสิ้นสุดที่ระดับที่สอง (ระดับที่หนึ่งของเกณฑ์) เพื่อที่จะให้สมองของผู้ประเมินได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) ถ้าหากมีผลป้อนกลับเกิดขึ้น (Dryer & Forman, 1992; Forman & Selly, 2001) หลังจากที่ส่วนย่อยทั้งหมดได้ถูกเปรียบเทียบคู่โดยใช้สเกล 1-9 แล้ว ต่อไปจะเป็นการสร้างเมทริกซ์ดุลยพินิจ (หรือเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่)

ตารางที่ 2 สเกลมูลฐาน AHP 1-9

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	สเกลที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9
ค่ากลาง	2,4,6,8

ที่มา: Saaty, 1996

2.2) การคำนวณค่าน้ำหนัก

หลังจากได้สร้างเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่แล้ว ต่อไปจะใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) และค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุด (Largest Eigenvalue) ของแต่ละเมทริกซ์ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะจะให้ลำดับความสำคัญ (ค่าน้ำหนักความสำคัญ) ส่วนค่าลักษณะเฉพาะจะถูกนำมาใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ วิธีคำนวณเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะและค่าลักษณะเฉพาะสามารถศึกษาได้จาก Saaty (1990)

2.3) การตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ

วิธี AHP สามารถวัดระดับความสอดคล้องของดุลยพินิจแต่ละชุดได้ โดยคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: C.R.) ในแต่ละเมทริกซ์ อัตราส่วนความสอดคล้องหากมีค่าเท่ากับศูนย์จะหมายความว่าชุดของดุลยพินิจนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ หากอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่าเท่ากับหนึ่ง (หรือ 100%) จะหมายความว่า ความไม่สอดคล้องจะเทียบเท่ากับดุลยพินิจที่ได้จากการสุ่ม ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้องมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ซึ่งโดยทั่วไปจะอยู่ที่ 10% แสดงว่าดุลยพินิจนั้นไม่น่าเชื่อถือได้

3) การสังเคราะห์เพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญโดยรวม

วิธีการสังเคราะห์ในแบบจำลอง AHP คล้ายกับวิธีที่ใช้คำนวณค่าความคาดหวังโดยวิธีผังรูปต้นไม้การตัดสินใจ โครงสร้างลำดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้นจะได้มาจากการคำนวณลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม ระดับความสำคัญที่ได้จากชุดของดุลยพินิจแต่ละชุดจะถูกเรียกว่าลำดับความสำคัญแบบเฉพาะที่ ซึ่งเป็นลำดับความสำคัญที่อ้างอิงกับส่วนประกอบที่อยู่เหนือกว่าส่วนลำดับความสำคัญเมื่อเทียบกับวัตถุประสงค์รวมจะเรียกว่าลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม ซึ่งคำนวณได้จากการคูณค่าน้ำหนักความสำคัญเฉพาะที่ เข้ากับค่าน้ำหนักความสำคัญแบบครอบคลุมของส่วนประกอบที่อยู่เหนือขึ้นไป

4) การวิเคราะห์ความไว

เมื่อได้ผลการสังเคราะห์แล้ว ผู้ตัดสินใจสามารถทำการวิเคราะห์ความไวต่อไปได้ การวิเคราะห์ความไวเป็นการทดสอบเสถียรภาพของผลลัพธ์ โดยการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ

2.3 พลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสำรวจผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการทางธุรกิจและโซ่อุปทาน พบว่ามีผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

2.3.1 ด้านการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัด

ข้อค้นพบสรุปได้ดังนี้ Reisinger, Cravens, and Tell (2003) ได้นำ AHP มาใช้เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดต่างๆ ใน Balanced Scorecard (BSC) ส่วน Chan (2003) ได้ใช้ AHP คำนวณค่าน้ำหนักตามความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของมาตรวัดสมรรถนะโซ่อุปทาน แต่แบบจำลองของ Chan (2003) ไม่ได้อ้างอิงแบบจำลอง SCOR Chan and Qi (2002, 2003a, 2003b) และ Chan, Qi, Chan, Lau, and Ip (2003) เสนอวิธีการวัดสมรรถนะโซ่อุปทานโดยใช้ทฤษฎีร่วมด้านฟัซซีเซตและกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น เพื่อคำนวณดัชนีสมรรถนะรวมของโซ่อุปทาน วิธีการวัดนี้ สามารถคำนวณค่าน้ำหนักเชิงเปรียบเทียบของมาตรวัดและกระบวนการต่างๆ ในโซ่อุปทาน Theeranuphattana and Tang (2008) ประยุกต์ใช้แบบจำลอง SCOR และ Fuzzy Set Theory เพื่อคำนวณดัชนีสมรรถนะรวมของโซ่อุปทานของบริษัทในอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทย การคำนวณดัชนีดังกล่าวจะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัด ซึ่งพวกเขาได้ประยุกต์ใช้วิธีที่เสนอโดย Chan and Qi (2002, 2003a, 2003b) และ Chan *et al.* (2003) Shahin and Mahbod (2007) เสนอวิธีจัดลำดับความสำคัญของดัชนีสมรรถนะหลักขององค์การ (Organizational Key Performance Indicators) โดยใช้เทคนิค AHP และใช้เกณฑ์ SMART (Specific, Measurable, Attainable, Realistic และ Time-sensitive) และใช้กรณีศึกษาในกิจการโรงแรมแสดงความสามารถในการประยุกต์ใช้งานของวิธีการดังกล่าว

2.3.2 ด้านการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการทางธุรกิจ

สรุปได้ดังนี้ Davenport (1993) ให้ความเห็นว่ากระบวนการที่สำคัญจะต้องส่งมอบคุณค่าในสายตาของลูกค้า Goh, Sie, and Xie (1998) ใช้กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) เพื่อจัดลำดับความวิกฤตของกระบวนการในระบบการผลิตเพื่อการควบคุมคุณภาพทางสถิติ Hafeez *et al.* (2002) ใช้มาตรวัดด้านการเงินและไม่ใช่การเงินเป็นเกณฑ์ในแบบจำลอง AHP เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความสามารถขององค์กร (Firm Capabilities) อันได้แก่ การจัดซื้อ การผลิต การตลาด และการวิจัยและพัฒนา

2.3.3 ด้านการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการโซ่อุปทาน

พบผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ Croxton, Garcia-Dastugue, Lambert, and Rogers (2001) พบว่ากระบวนการในโซ่อุปทานควรจะมีความสำคัญเชิงเปรียบเทียบแตกต่างกันออกไป Korpela, Lehmusvaara and Tuominen (2001) เสนอให้ระบุกระบวนการสำคัญ (Key Processes) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณามุมมองต่างๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้อง Korpela *et al.* (2001) เสนอให้ใช้แบบจำลอง AHP เพื่อจัดลำดับกระบวนการหลักและกระบวนการย่อยในโซ่อุปทาน แต่กระบวนการดังกล่าวไม่ได้อ้างอิงแบบจำลอง SCOR และไม่ได้มีการแสดงให้เห็นเชิงประจักษ์ว่าแบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง Quesada and Gazo (2007) พัฒนาวิธีที่จะช่วยผู้บริษัทผลิตระบุ

และจัดลำดับกระบวนการธุรกิจภายในที่สำคัญ (Key Internal Business Processes) โดยใช้ปัจจัยสู่ความสำเร็จวิกฤตโดยใช้วิธีให้ค่าคะแนน (Rating Scores) และใช้ตัวอย่างกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน เพื่อทดสอบวิธีการที่เสนอ

3. การพัฒนาแบบจำลองการจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน

แบบจำลองที่เสนอในบทความวิจัยนี้ เป็นการบูรณาการแบบจำลอง SCOR ในระดับที่ 1 เข้ากับแบบจำลอง AHP เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน ขั้นตอนการพัฒนาและการใช้งานแบบจำลองเป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การแยกปัญหา

ขั้นตอนที่หนึ่งเป็นการแยกปัญหาการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ออกเป็นลำดับชั้น เพื่อสร้างโครงสร้างของปัญหาและการตัดสินใจตามส่วนประกอบหลักต่างๆ ส่วนประกอบในระดับบนสุดคือวัตถุประสงค์โดยรวม และวัตถุประสงค์โดยรวมของแบบจำลองนี้คือการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักเพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์โซ่อุปทาน สิ่งที่อยู่ในลำดับถัดไปคือส่วนย่อยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจ ส่วนย่อยนี้เรียกว่าเกณฑ์ และในแต่ละเกณฑ์อาจมีหลายเกณฑ์ย่อย ลำดับความสำคัญของเกณฑ์จะไม่ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ย่อยหรือทางเลือกการตัดสินใจที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ระดับชั้นล่างสุดเรียกว่าทางเลือก ซึ่งทางเลือกในแบบจำลองนี้คือกระบวนการหลักในระดับที่ 1 ตามแบบจำลอง SCOR ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการวางแผน จัดหา ผลิต ส่งมอบ และส่งคืน

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดเกณฑ์สำหรับการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการ

Korpela *et al.* (2001) เสนอให้ใช้มุมมองที่หลากหลายจากผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กรเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทาน บทความวิจัยนี้ ใช้มาตรวัดสมรรถนะระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR เป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทาน มาตรวัดระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR พิจารณามุมมองของผู้เกี่ยวข้องจากทั้งภายในและภายนอกองค์กร กล่าวคือ มาตรวัดด้านความเชื่อถือได้ ความยืดหยุ่นและการตอบสนอง เป็นกลุ่มมาตรวัดที่พิจารณาจากมุมมองของลูกค้า ส่วนมาตรวัดด้านต้นทุนและการจัดการสินทรัพย์ของโซ่อุปทาน เป็นกลุ่มมาตรวัดที่พิจารณาจากมุมมองภายในองค์กร

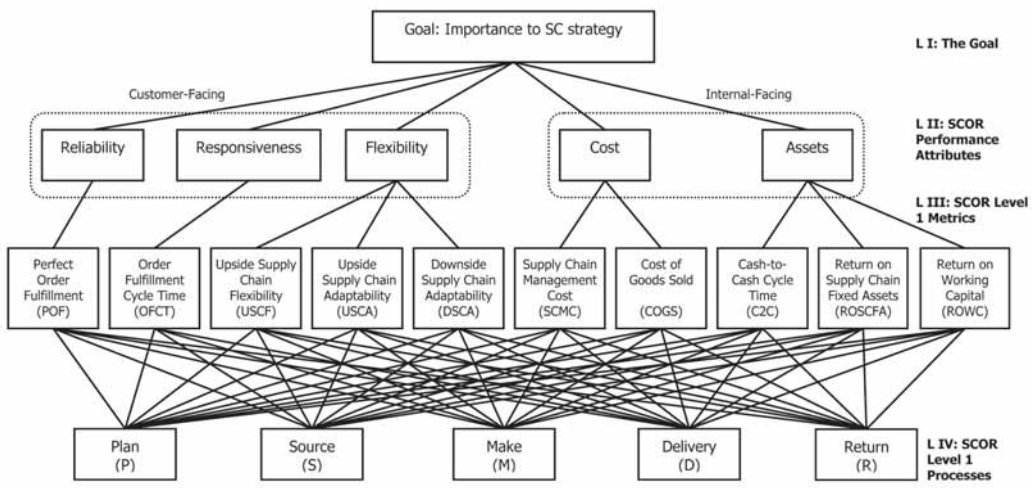
มาตรวัดในระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR ถูกแบ่งกลุ่มตามคุณลักษณะสมรรถนะออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนั้น คุณลักษณะสมรรถนะจึงอยู่ในระดับที่ II ส่วนมาตรวัดสมรรถนะจะอยู่ในระดับที่ III ของแบบจำลองที่เสนอ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบลำดับชั้น

ภาพที่ 2 แสดงลำดับชั้นของแบบจำลองที่เสนอ ระดับชั้นที่ I เป็นวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน ระดับชั้นที่ II เป็นเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะสมรรถนะ 5 กลุ่ม ระดับชั้นที่ III เป็นเกณฑ์ย่อย ซึ่งเป็นมาตรวัดสมรรถนะตามแบบจำลอง SCOR ในระดับที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 10 มาตรวัด มาตรวัดเหล่านี้เป็นมาตรวัดแบบบูรณาการ (Integrated Measures) ที่อาจข้ามขอบเขตกระบวนการต่างๆ ในโซ่อุปทาน (SCC, 2006) ระดับชั้นที่ IV คือทางเลือกในการตัดสินใจ ซึ่งก็คือกระบวนการในระดับที่ 1 ตามแบบจำลอง SCOR

แบบจำลองที่เสนอจะถูกสร้างลงบนคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Expert Choice® ซึ่งเป็นชุดซอฟต์แวร์

ภาพที่ 2 แบบจำลอง AHP ที่เสนอเพื่อจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทาน

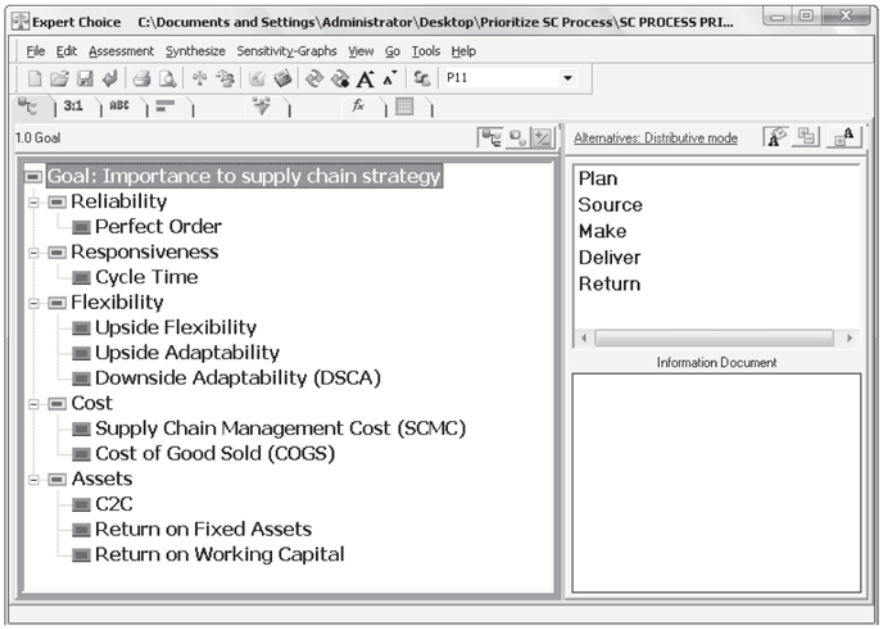


AHP ซึ่ง Saaty เป็นผู้ร่วมพัฒนา (Expert Choice, 2004) งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Expert Choice® เพื่อสร้างแบบจำลอง สร้างแบบสอบถามและการเปรียบเทียบคู่ คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ ตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ สังเคราะห์ข้อมูล และวิเคราะห์ความไว ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างของแบบจำลอง SCOR-AHP ที่ถูกสร้างบนโปรแกรม Expert Choice®

ขั้นตอนที่ 4 การเปรียบเทียบคู่

เมื่อสร้างลำดับชั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเปรียบเทียบคู่เพื่อจัดลำดับความสำคัญของส่วนย่อยในแบบจำลอง ผู้วิจัยสามารถสั่งให้โปรแกรม Expert Choice® สร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคู่ได้ แต่งานวิจัยนี้ได้เลือกที่จะสร้างแบบสอบถามบนกระดาษเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ประเมินในการตอบคำถาม ดังตัวอย่างแบบสอบถามซึ่งแสดงในภาพที่ 4 การเปรียบเทียบคู่ใดๆ ในแบบจำลองจะอยู่ในรูปของคำถามดังตัวอย่าง เช่น “สำหรับมาตรวัด Perfect Order Fulfillment ท่านคิดว่ากระบวนการใดมีความสำคัญต่อโซ่อุปทานของท่านมากกว่ากัน ระหว่างกระบวนการวางแผน (Plan) และกระบวนการจัดหา (Source)” ผู้ประเมินจะตอบคำถามนี้โดยใช้สเกลมูลฐาน 1-9 สมมุติว่าผู้ประเมินเห็นว่ากระบวนการวางแผนมีความสำคัญกว่ากระบวนการจัดหาอย่างยิ่ง (Extremely Importance) ผู้ประเมินอาจจะวงกลมที่เลข 9 ในฝั่งที่ค่อนไปทางกระบวนการวางแผน ในทางตรงกันข้าม หากผู้ประเมินเห็นว่ากระบวนการจัดหามีความสำคัญกว่ากระบวนการวางแผนค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance) ผู้ประเมินอาจจะวงกลมที่เลข 7 ในฝั่งกระบวนการจัดหา และหากผู้ประเมินเห็นว่ากระบวนการทั้งสองมีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance) ผู้ประเมินอาจจะวงกลมที่เลข 1 ซึ่งอยู่ตรงกึ่งกลางระหว่างกระบวนการทั้งสอง ดุลยพินิจที่ได้จากการเปรียบเทียบคู่จะถูกสร้างเป็นเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่ เพื่อคำนวณค่าน้ำหนัก ซึ่งจะบอกถึงลำดับความสำคัญของแต่ละส่วนย่อย โปรแกรม Expert Choice® สามารถคำนวณค่าน้ำหนักให้โดยอัตโนมัติ ตามกระบวนวิธีที่จะได้กล่าวในขั้นตอนต่อไป

ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงแบบจำลองที่สร้างบนโปรแกรม Expert Choice®



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้น

Compare the relative importance with respect to: <u>Perfect Order Fulfillment</u>

Circle one number per row below using the scale:

1 = EQUAL 3 = MODERATE 5 = STRONG 7 = VERY STRONG 9 = EXTREME

1	Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Source
2	Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Make
3	Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
4	Plan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
5	Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Make
6	Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
7	Source	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
8	Make	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Deliver
9	Make	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return
10	Deliver	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Return

ขั้นตอนที่ 5 การคำนวณค่าน้ำหนัก

สมมุติให้ผู้ประเมินเปรียบเทียบความสำคัญของส่วนย่อย p เมื่อเทียบกับ q สำหรับเกณฑ์ i ใดๆ ดุลยพินิจที่ได้จากผู้ประเมิน เขียนแทนด้วย a_{pq} จะถูกใส่ในเมทริกซ์การเปรียบเทียบคู่ $[A]_{n\times n}$ ความสำคัญของส่วนย่อย q เมื่อเทียบกับ p คือส่วนกลับ (Reciprocal) ของ a_{pq} เมื่อมีข้อมูลดุลยพินิจจากการเปรียบเทียบคู่ทั้งหมดภายใต้เกณฑ์ i ใดๆ เมทริกซ์ของการเปรียบเทียบคู่ $[A]_{n\times n}$ เขียนได้ดังนี้

$$[A]_{n\times n} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}_{n\times n} \qquad \text{สมการที่ 1}$$

ค่าน้ำหนักหรือลำดับความสำคัญหาได้จากการแก้สมการต่อไปนี้ (Saaty, 1990):

$$[A]_{n\times n}[W]_{n\times 1} = \lambda_{\max}[W]_{n\times 1} \qquad \text{สมการที่ 2}$$

เมื่อ $[W]_{n\times 1}$ คือเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ $\lambda_{\max}$ คือค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุดของเมทริกซ์ $[A]_{n\times n}$ จากสมการข้างต้น $[W]_{n\times 1}$ จะให้ค่าลำดับความสำคัญ ในขณะที่ $\lambda_{\max}$ จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณมาตรวัดความสอดคล้องของดุลยพินิจ

ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ

การตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจในเมทริกซ์ $[A]_{n\times n}$ สามารถกระทำได้โดยการคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้อง *(C.R.)* ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นของขนาดของเมทริกซ์ $[A]_{n\times n}$ ดัชนีสุ่ม *(R.I.)* และค่าลักษณะเฉพาะที่มากที่สุด ($\lambda_{\max}$) ดังนี้

$$C.R. = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n-1)(R.I.)} \qquad \text{สมการที่ 3}$$

ตารางที่ 3 แสดงดัชนีสุ่มจากการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ช่วงที่ยอมรับได้ของ *C.R.* ขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นเมทริกซ์ขนาด 3x3 *C.R.* ไม่ควรเกิน 0.05 ถ้าเป็นเมทริกซ์ขนาด 4x4 *C.R.* ไม่ควรเกิน 0.08 และสำหรับเมทริกซ์ที่มีขนาดมากกว่า 5x5 ขึ้นไป *C.R.* ไม่ควรเกิน 0.1 (Saaty, 1994) ถ้าชุดดุลยพินิจของผู้ประเมินมีค่า *C.R.* เกินกว่าระดับที่กำหนด ผู้ประเมินควรจะต้องทบทวนดุลยพินิจ (Saaty, 1994) บทความวิจัยนี้ใช้โปรแกรม Expert Choice® ในการคำนวณอัตราส่วนความสอดคล้องของดุลยพินิจ *(C.R.)* และค่าน้ำหนักความสำคัญของส่วนย่อยการตัดสินใจ

ตารางที่ 3 ดัชนีสุ่มเฉลี่ย (*R.I.*)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	...

ที่มา: Saaty, 1990

ขั้นตอนที่ 7 การสังเคราะห์เพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญแบบครอบคลุม

โปรแกรม Expert Choice® จะสังเคราะห์ข้อมูลโดยคูณค่าน้ำหนักความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ เข้ากับค่าน้ำหนักความสำคัญของส่วนประกอบที่อยู่เหนือขึ้นไป เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญแบบครอบคลุมทั่วทั้งโครงสร้างลำดับชั้นของกระบวนการหลัก มาตรวัด และคุณลักษณะสมรรถนะ

ขั้นตอนที่ 8 การวิเคราะห์ความไว

บทความวิจัยนี้ ใช้โปรแกรม Expert Choice® เพื่อวิเคราะห์ความไว เพื่อตรวจสอบเสถียรภาพ (ความทนทาน) ของลำดับความสำคัญของกระบวนการหลัก เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะ ทั้งนี้ ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะและมาตรวัดอาจเปลี่ยนแปลงได้หากมีการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์โซ่อุปทาน

4. กรณีศึกษา

การวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยใช้กรณีศึกษา เพื่อทดสอบความสามารถในการใช้งานของแบบจำลองที่เสนอ กรณีศึกษาเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการทดสอบความเป็นไปได้ของทฤษฎี วิธีการ แบบจำลอง หรือแนวความคิดใหม่ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงแนวทางในการบริหารจัดการองค์กร กรณีศึกษาที่เลือกใช้ในการศึกษาวิจัยนี้คือ โซ่อุปทานของ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ผลิตปูนซีเมนต์รายใหญ่รายหนึ่งของประเทศไทย และได้อ้างอิงการดำเนินการโซ่อุปทานจากแบบจำลอง SCOR

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องการจากกรณีศึกษาคือ ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบคู่ จำนวน 117 ข้อ จากกลุ่มผู้ตัดสินใจ (หรือกลุ่มผู้ประเมิน) ที่ประกอบไปด้วยผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องด้านการจัดการโลจิสติกส์และการวางแผนโซ่อุปทานจำนวน 6 ราย ซึ่งได้รับมอบหมาย

จากรองประธานอาวุโสการจัดส่งและส่งออก ให้ทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทาน ผู้ประเมินทั้ง 6 ราย มีตำแหน่งงานและประสบการณ์การทำงานในบริษัท ในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล เป็นดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตำแหน่งและประสบการณ์การทำงานของผู้ประเมิน (ตุลาคม พ.ศ. 2551)

หมายเลข	ตำแหน่ง	ประสบการณ์การทำงานในบริษัทฯ
1	ผู้จัดการฝ่ายวางแผนโซ่อุปทาน	4 ปี
2	ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการโลจิสติกส์	10 ปี
3	ผู้จัดการฝ่ายการจัดส่งและการส่งออก	6 ปี
4	ผู้จัดการแผนกหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของโซ่อุปทาน	5 ปี
5	นักวิเคราะห์โซ่อุปทานอาวุโส	4 ปี
6	นักวิเคราะห์โซ่อุปทาน	4 ปี

ที่มา : การสัมภาษณ์ของผู้วิจัย

โดยทั่วไปแล้ว แบบจำลอง AHP มักจะไม่ต้องการผู้ประเมินจำนวนมาก แบบจำลองที่เสนอมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร และโดยทั่วไปการตัดสินใจที่สำคัญทางธุรกิจมักจะทำโดยผู้ตัดสินใจเพียงไม่กี่คน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านนั้นๆ โดยเฉพาะ

ผู้วิจัยได้นัดพบกลุ่มผู้ประเมินเพื่อนำเสนอแบบจำลอง อธิบายนิยามที่สำคัญ ความหมายของสเกลมูลฐาน ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย และตอบข้อซักถามต่างๆ หลังจากนั้น ผู้วิจัยเก็บข้อมูลดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบคู่จากผู้ประเมินแต่ละราย ผ่านแบบสอบถามซึ่งถูกพิมพ์ลงบนกระดาษ การตอบแบบสอบถามจะเริ่มจากการเปรียบเทียบส่วนย่อยซึ่งอยู่ในลำดับต่ำที่สุดของโครงสร้างลำดับชั้นก่อน แล้วจึงทำแบบสอบถามในลำดับชั้นที่เหนือขึ้นไปตามลำดับ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดุลยพินิจที่ได้จากแบบสอบถามไปบันทึกในโปรแกรม Expert Choice® เพื่อตรวจสอบค่าความสอดคล้องของดุลยพินิจ *(C.R.)* ของผู้ประเมินแต่ละราย หากค่า *C.R.* ของดุลยพินิจชุดใดๆ ไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจะนัดพบผู้ประเมินอีกครั้ง เพื่อให้ผู้ประเมินทบทวนดุลยพินิจของตนใหม่ การทบทวนดุลยพินิจในครั้งนี้จะกระทำผ่านโปรแกรม Expert Choice® ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณค่า *C.R.* ออกมาให้ทันทีเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลเดิม จนกระทั่งค่า *C.R.* อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

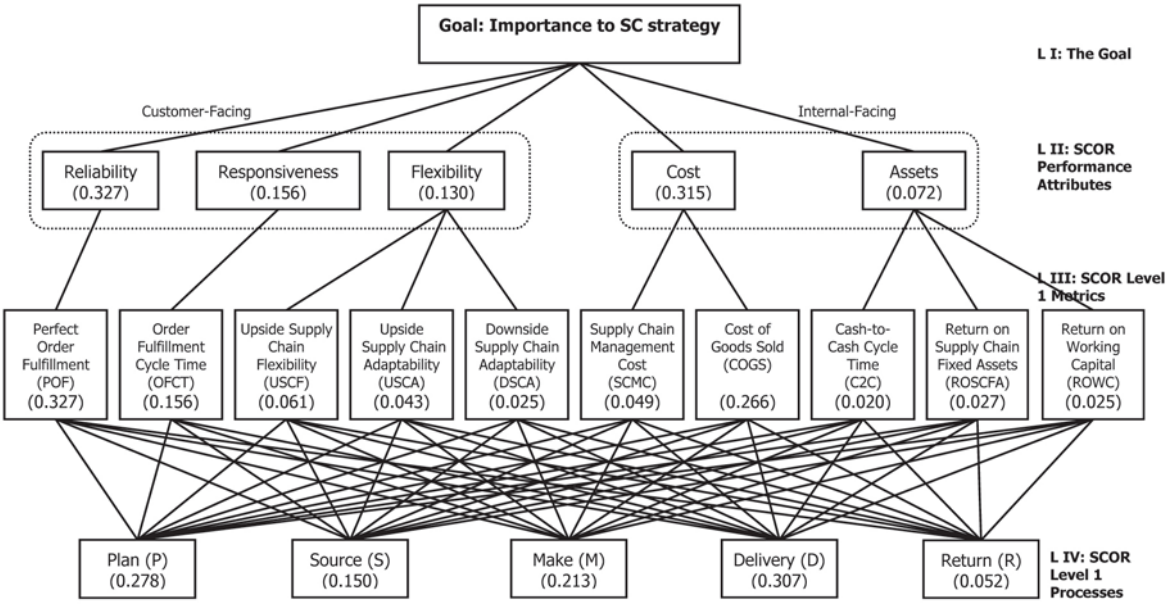
ดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายจะถูกควบรวมเข้าด้วยกันเป็นดุลยพินิจของกลุ่ม ความเห็นของผู้ประเมินหลายรายสามารถประกอบกันเป็นความเห็นของกลุ่มได้หลายวิธี อาทิ วิธีฉันทามติ (Consensus) หรือวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) ในการศึกษานี้ผู้ประเมินแต่ละรายให้ดุลยพินิจเป็นอิสระต่อกัน (แยกประเมินเป็นรายบุคคล) ดังนั้น ดุลยพินิจของกลุ่มอาจจะ

ถูกคำนวณโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Saaty, 1990; 1996) หลังจากชุดดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายผ่านเกณฑ์อัตราส่วนความสอดคล้องแล้ว โปรแกรม Expert Choice® จะใช้วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเพื่อควบรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินทั้งหมดให้เป็นดุลยพินิจของกลุ่ม

4.2 ผลการสังเคราะห์ข้อมูล

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ เป็นผลจากการควบรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินจำนวน 6 ราย ที่เข้าร่วมในการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักและมาตรวัดโซ่อุปทานของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) ผลการสังเคราะห์ของแบบจำลอง AHP แสดงลำดับความสำคัญของส่วนย่อยต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน ภาพที่ 5 แสดงผลการสังเคราะห์ลำดับความสำคัญในแต่ละส่วนย่อยต่างๆ ในแบบจำลอง ซึ่งวัตถุประสงค์ของแบบจำลองคือ การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของส่วนย่อยและส่วนประกอบต่างๆ ต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน ตัวเลขภายในวงเล็บในภาพที่ 5 แสดงลำดับความสำคัญแบบครอบคลุมของส่วนย่อยแต่ละส่วน

ภาพที่ 5 ผลการสังเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญแบบครอบคลุม



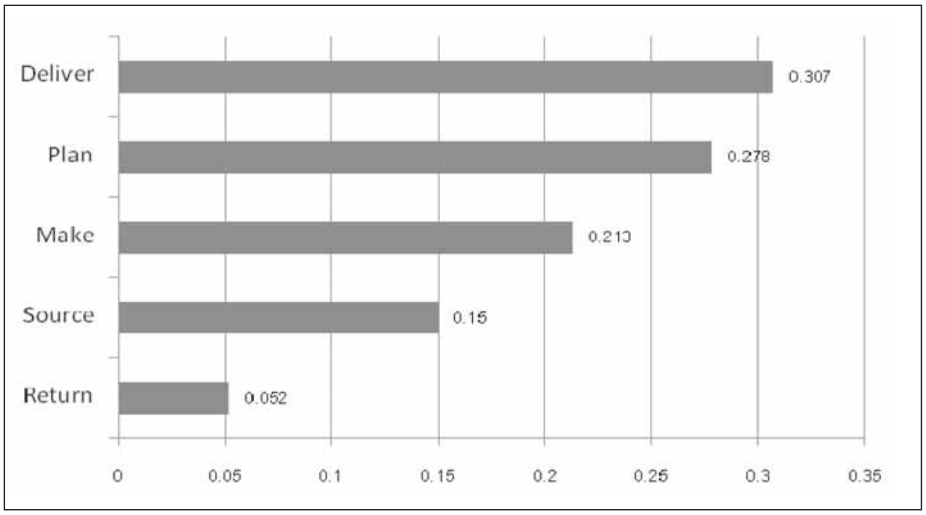
ในระดับที่ II ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่าความเชื่อถือได้เป็นคุณลักษณะสมรรถนะที่สำคัญที่สุด (0.327) คุณลักษณะสมรรถนะที่สำคัญในระดับรองลงมาคือต้นทุน (0.315) คุณลักษณะที่สำคัญน้อยที่สุดคือการจัดการสินทรัพย์ (0.072) ส่วนการตอบสนอง (0.156) และความยืดหยุ่น (0.130) ไม่ได้ถูกพิจารณาว่าเป็นคุณลักษณะสมรรถนะที่สำคัญที่สุดของโซ่อุปทานของกรณีศึกษา

ค่าน้ำหนักของมาตรวัดซึ่งอยู่ในระดับที่สามของแบบจำลองแสดงในภาพที่ 6 เราอาจแบ่งมาตรวัดออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มมาตรวัดที่มีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ Perfect Order Fulfillment (0.327) รองลงมาคือ Cost of Goods Sold (0.315) และ Oder Fulfillment Cycle Time (0.156) มาตรวัดทั้งสามนี้มีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมประมาณ 75% ส่วนกลุ่มที่สองคือ มาตรวัดที่เหลืออีก 7 ตัว ซึ่งมีค่าน้ำหนักเชิงเปรียบเทียบน้อยกว่า อันประกอบด้วย Upside Supply Chain Flexibility (0.061), Supply Chain Management Cost (0.049), Upside Supply Chain Adaptability (0.043), Return on Supply Chain Fixed Assets (0.027), Downside Supply Chain Adaptability (0.025), Return on Working Capital (0.025) และ Cash-to-cash Cycle Time (0.020) กลุ่มมาตรวัดดังกล่าวมีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมประมาณ 25%

ภาพที่ 6 ความสำคัญของมาตรวัด

ในภาพที่ 7 กระบวนการหลักทั้งหมดซึ่งอยู่ในระดับที่ IV ถูกจัดเรียงลำดับตามลำดับความสำคัญมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด กระบวนการที่มีความสำคัญสูงที่สุดคือกระบวนการส่งมอบ (Deliver) (0.307) กระบวนการที่มีความสำคัญสูงเป็นลำดับที่สองคือกระบวนการวางแผน (Plan) (0.278) ส่วนกระบวนการผลิต (Make) (0.213) และการจัดหา (Source) (0.150) มีความสำคัญปานกลาง กระบวนการที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือกระบวนการส่งคืน (Return) (0.052)

ภาพที่ 7 ความสำคัญของกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน



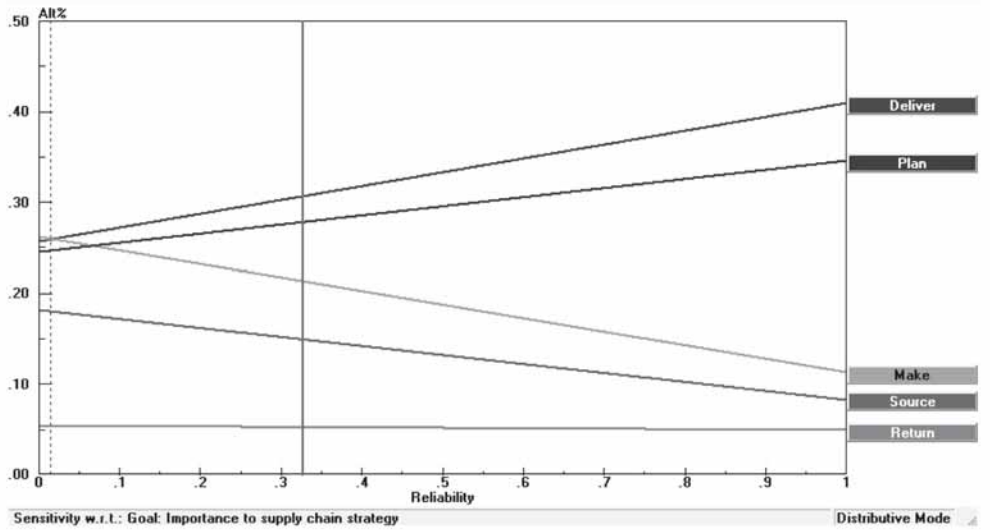
4.3 ผลการวิเคราะห์ความไว

การเปลี่ยนแปลงในลำดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะสามารถส่งผลกระทบต่อลำดับความสำคัญของกระบวนการ การศึกษาการแปรเปลี่ยนของความสำคัญของกระบวนการสามารถกระทำได้โดยการวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์ความไวโดยใช้โปรแกรม Expert Choice® เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะที่ส่งผลต่อค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการ สามารถกระทำได้หลายรูปแบบ (Forman & Selly, 2001) แต่บทความวิจัยนี้เลือกใช้การวิเคราะห์ความไวแบบความชัน (Gradient Sensitivity Analysis) เนื่องจากประกอบด้วยแผนภาพที่แสดงถึงความสำคัญของแต่ละกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปลี่ยนระดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะต่างๆ (Sirikrai, 2007) การเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักและลำดับการจัดลำดับสามารถถูกสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์ความไวแบบความชันช่วยแสดงให้เห็นว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะต้องเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดจึงจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในลำดับความสำคัญของกระบวนการ เนื่องจากผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะด้านความเชื่อถือได้และต้นทุน เป็นคุณลักษณะสมรรถนะที่สำคัญ ดังนั้น บทความนี้จึงนำเสนอเฉพาะการวิเคราะห์ความไวบนคุณลักษณะสมรรถนะทั้งสองนี้เท่านั้น

4.3.1 ความเชื่อถือได้

ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่าความเชื่อถือได้มีผลกระทบหนึ่งในสามส่วน (0.327) ต่อการบรรลุกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษา และความเชื่อถือได้ใช้มาตรวัด Perfect Order Fulfillment วัดเพียงมาตรวัดเดียว Perfect Order Fulfillment จึงมีผลกระทบต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานประมาณหนึ่งในสามส่วนเช่นกัน การวิเคราะห์ความไวบนความเชื่อถือได้จึงเปรียบเสมือนการวิเคราะห์ความไวบนมาตรวัด Perfect Order Fulfillment การวิเคราะห์ความไวแบบความชันช่วยให้สังเกตว่าระดับความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทานสามารถเปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไรเมื่อระดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะด้านความเชื่อถือได้เปลี่ยนแปลงไป ภาพที่ 8 แสดงกราฟการวิเคราะห์ความไวแบบความชันซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงของลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักทั้งห้า ซึ่งแสดงในแกนตั้ง เมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักความสำคัญของความเชื่อถือได้ ซึ่งแสดงอยู่ในแกนนอน

ภาพที่ 8 การวิเคราะห์ความไวแบบความชันบนคุณลักษณะสมรรถนะด้านความเชื่อถือได้



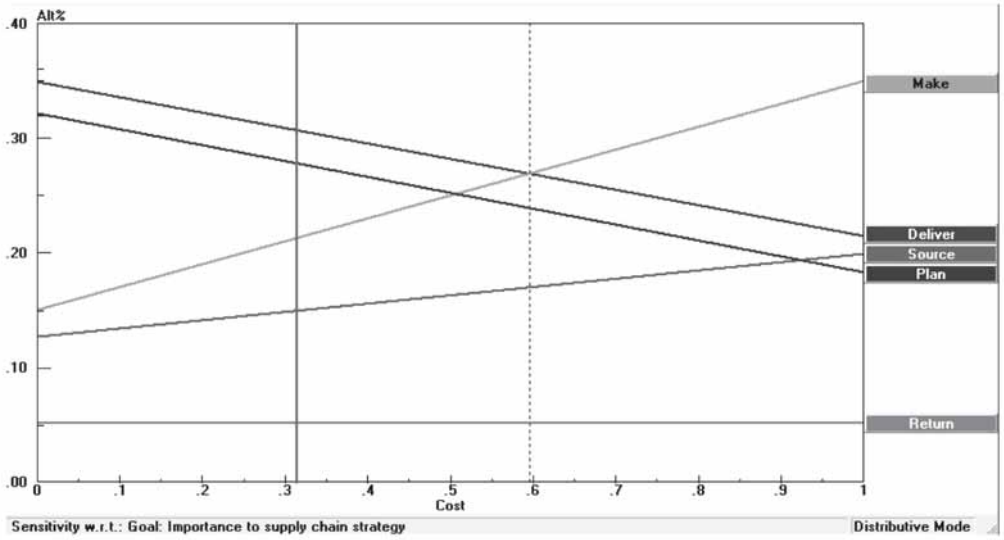
เส้นทึบในแนวตั้งแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของความเชื่อถือได้ (0.327) ในขณะที่คุณลักษณะนี้ มีความสำคัญในระดับค่าน้ำหนักปัจจุบัน กระบวนการที่มีความสำคัญสูงสุดต่อการดำเนินกลยุทธ์โซ่อุปทานคือกระบวนการส่งมอบ กราฟนี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการส่งมอบมีความสำคัญกว่ากระบวนการอื่น จนกระทั่งค่าน้ำหนักของความเชื่อถือได้ลดลงเหลือ 0.015 (แสดงโดยเส้นประในแนวตั้ง) กระบวนการผลิตจึงจะเริ่มมีความสำคัญกว่ากระบวนการส่งมอบ อย่างไรก็ตาม อาจกล่าวได้ว่าหากไม่พิจารณาในมิติด้านความเชื่อถือได้

(ค่าน้ำหนักของความเชื่อถือได้เท่ากับ 0) กระบวนการส่งมอบ กระบวนการผลิต และกระบวนการวางแผนจะมีความสำคัญใกล้เคียงกัน เมื่อค่าน้ำหนักของความเชื่อถือได้เพิ่มขึ้น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ กระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนจะมีความสำคัญเพิ่มขึ้น ในขณะที่กระบวนการผลิตและกระบวนการจัดหาเคลื่อนไปในทิศทางที่ตรงกันข้าม ส่วนความสำคัญของกระบวนการส่งคืนไม่ว่องไวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักของความเชื่อถือได้ เมื่อกำหนดให้ความเชื่อถือได้เป็นเพียงคุณลักษณะเดียวของสมรรถนะ (ค่าน้ำหนักถูกกำหนดให้เท่ากับ 1.00 แทนที่จะเป็น 0.327 กระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนกลายมาเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน กระบวนการหลักทั้งสองนี้จะมีค่าน้ำหนักรวมกันถึง75.5% ในขณะที่กระบวนการอื่นอันได้แก่ การผลิต การจัดหา และการส่งคืนจะมีค่าน้ำหนักรวมเพียง 24.5% เท่านั้น กระบวนการส่งคืนเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญน้อยที่สุดต่อความเชื่อถือได้

4.3.2 ต้นทุน

ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะด้านต้นทุนมีผลกระทบประมาณหนึ่งในสาม (0.315) ต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน ณ จุดนี้ กระบวนการส่งมอบและวางแผนคือสองกระบวนการที่สำคัญที่สุดต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษา ผลของการวิเคราะห์ความไวแบบความชันแสดงให้เห็นว่ากระบวนการทั้งสองมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในค่าน้ำหนักความสำคัญด้านต้นทุน จากกราฟผลการวิเคราะห์ความไวซึ่งแสดงในภาพที่ 9 จะพบว่าหากค่าน้ำหนักของคุณลักษณะด้านต้นทุนเคลื่อนที่ไปเกินกว่า 0.50 จะทำให้อิทธิพลของกระบวนการวางแผนมีความสำคัญต่ำกว่าอิทธิพลของกระบวนการผลิต และเมื่อค่าน้ำหนักด้านต้นทุนเคลื่อนที่ไปเกินกว่า 0.59 จะทำให้อิทธิพลของกระบวนการส่งมอบลดลงต่ำกว่าอิทธิพลของกระบวนการผลิต และกระบวนการผลิตจะเริ่มมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่ง

ภาพที่ 9 การวิเคราะห์ความไวแบบความชันบนคุณลักษณะสมรรถนะด้านต้นทุน



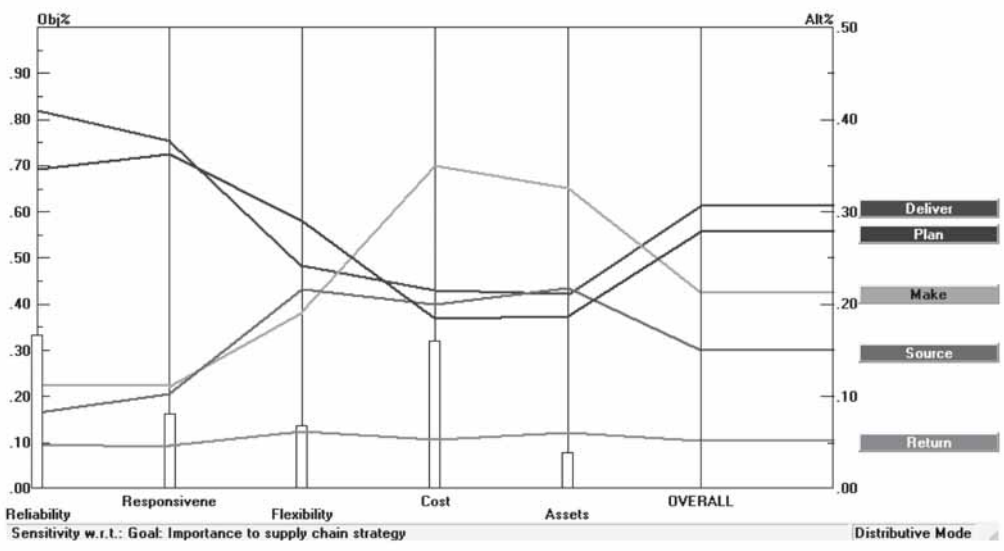
หากไม่พิจารณามิติด้านต้นทุน (ค่าน้ำหนักด้านต้นทุนเท่ากับ 0.0) เราสามารถแบ่งกระบวนการได้เป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความสำคัญสูงสุดสองลำดับแรก ได้แก่ กระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผน กลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง ได้แก่ กระบวนการผลิตและจัดหา และกลุ่มที่ไม่ค่อยสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน คือกระบวนการส่งคืน เมื่อค่าน้ำหนักของต้นทุนเพิ่มขึ้น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ กระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนมีความสำคัญลดลง ในขณะที่กระบวนการผลิตและกระบวนการจัดหามีความสำคัญเพิ่มขึ้น ส่วนกระบวนการส่งคืนไม่ค่อยมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในค่าน้ำหนักของคุณลักษณะสมรรถนะด้านต้นทุน เมื่อค่าน้ำหนักคุณลักษณะสมรรถนะด้านต้นทุนเพิ่มขึ้น จนมีค่าเท่ากับ 1.00 กระบวนการผลิตจะกลายเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน โดยมีค่าน้ำหนักรวมเท่ากับ 0.35 ส่วนกระบวนการที่มีความสำคัญระดับรองลงมาคือกระบวนการส่งมอบ จัดหาและวางแผน จะมีลำดับความสำคัญลดลงอยู่ในช่วง 0.184-0.214 ส่วนกระบวนการส่งคืนไม่ค่อยมีความสำคัญต่อต้นทุน

เมื่อวิเคราะห์ความไวแบบความชันในทุกคุณลักษณะสมรรถนะ และกำหนดให้คุณลักษณะสมรรถนะในแต่ละด้านเป็นเพียงคุณลักษณะเดียวของสมรรถนะ (ค่าน้ำหนักถูกกำหนดให้เท่ากับ 1.00) เราสามารถเอาค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการต่างๆ มาสร้างเป็นแผนภูมิซึ่งแสดงในภาพที่ 10 ซึ่งเป็นกราฟเริ่มต้นของการวิเคราะห์ความไวแบบสมรรถนะ (Performance Sensitivity Analysis) จากกราฟจะเห็นว่ากระบวนการส่งคืนมีอิทธิพลน้อยมากโดยไม่ต้องคำนึงว่าจะส่งผลถึงคุณลักษณะสมรรถนะในด้านใด กระบวนการจัดหามีอิทธิพลต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษาในระดับปานกลาง โดยมีความสำคัญด้านต้นทุน การจัดการสินทรัพย์ และความยืดหยุ่น มากกว่าด้านความเชื่อถือได้และการตอบสนอง กระบวนการผลิตมีอิทธิพลต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษาด้านการจัดการสินทรัพย์และต้นทุนมากกว่ากระบวนการอื่นๆ แต่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะด้านความเชื่อถือได้ การตอบสนองและความยืดหยุ่นค่อนข้างน้อย กระบวนการวางแผนและการส่งมอบมีอิทธิพลต่อคุณลักษณะสมรรถนะด้านความเชื่อถือได้ การตอบสนอง และความยืดหยุ่นสูงกว่ากระบวนการอื่น และมีอิทธิพลต่อต้นทุนและการจัดการสินทรัพย์ปานกลาง

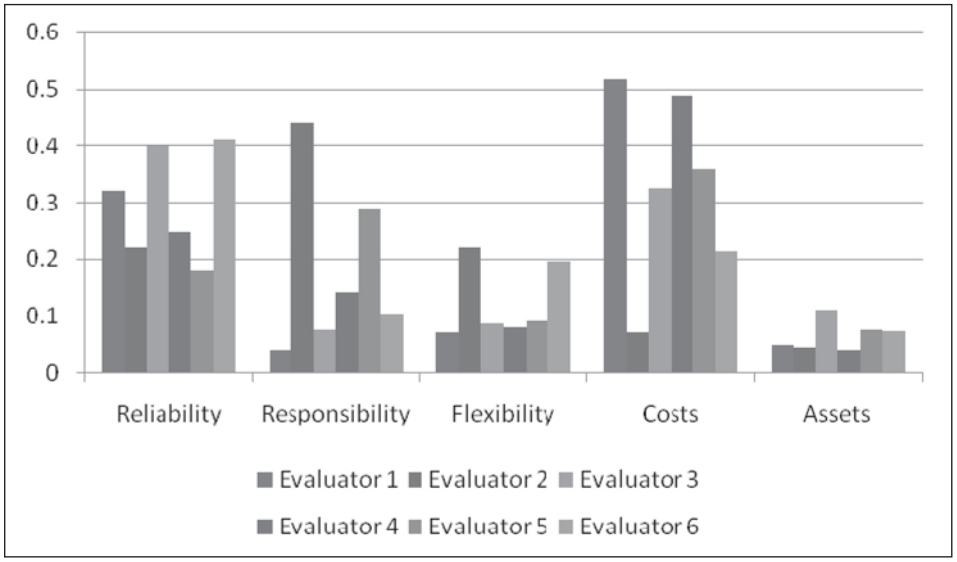
4.4 ข้อค้นพบที่น่าสนใจเกี่ยวกับการรวมดุลยพินิจ

การวิจัยนี้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการหลักและคุณลักษณะสมรรถนะของโซ่อุปทานของกรณีศึกษา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะด้านความเชื่อถือได้และต้นทุนมีความสำคัญอย่างมากต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษา ส่วนการตอบสนอง ความยืดหยุ่น และการจัดการสินทรัพย์มีความสำคัญน้อยกว่า ภาพที่ 11 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะจากผู้ประเมินแต่ละราย จะเห็นว่ามิติด้านความเชื่อถือได้มีความสำคัญอย่างมากต่อโซ่อุปทานของกรณีศึกษา โดยผู้ประเมินสองในหกรายเห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะนี้มีความสำคัญมากที่สุด ในขณะที่ผู้ประเมินสามในหกรายเห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะนี้มีความสำคัญในลำดับที่สอง มิติด้านต้นทุนมีความสำคัญรองจากมิติด้านความเชื่อถือได้ โดยมีผู้ประเมินสามรายเห็นว่ามิตินี้มีความสำคัญมากที่สุด และมีผู้ประเมินสองรายมีความเห็นว่ามิติด้านต้นทุนมีความสำคัญในลำดับที่สอง มิติด้านการตอบสนองมีความสำคัญปานกลางต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษา มิติด้านความยืดหยุ่นและการจัดการสินทรัพย์มีความสำคัญค่อนข้างจำกัดต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษา

ภาพที่ 10 อิทธิพลของกระบวนการที่มีต่อคุณลักษณะสมรรถนะของโซ่อุปทาน

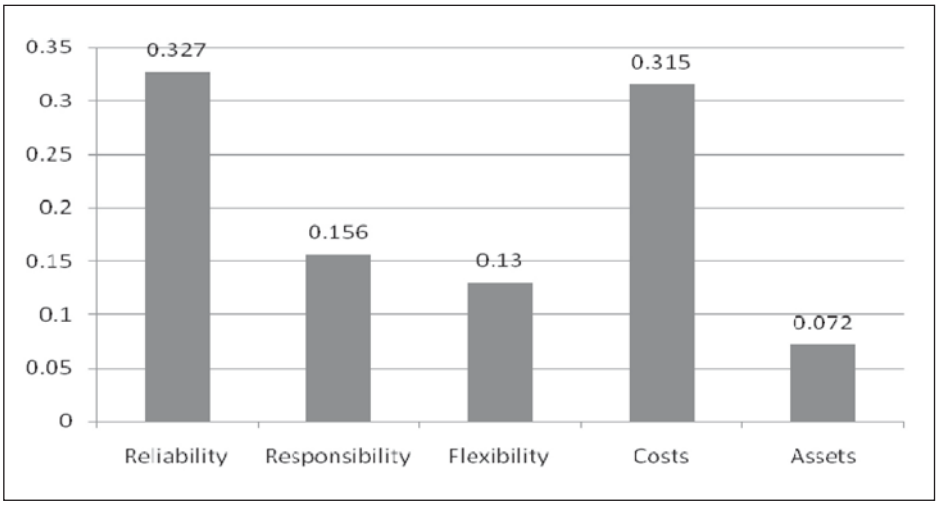


ภาพที่ 11 ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะจากผู้ประเมินแต่ละราย



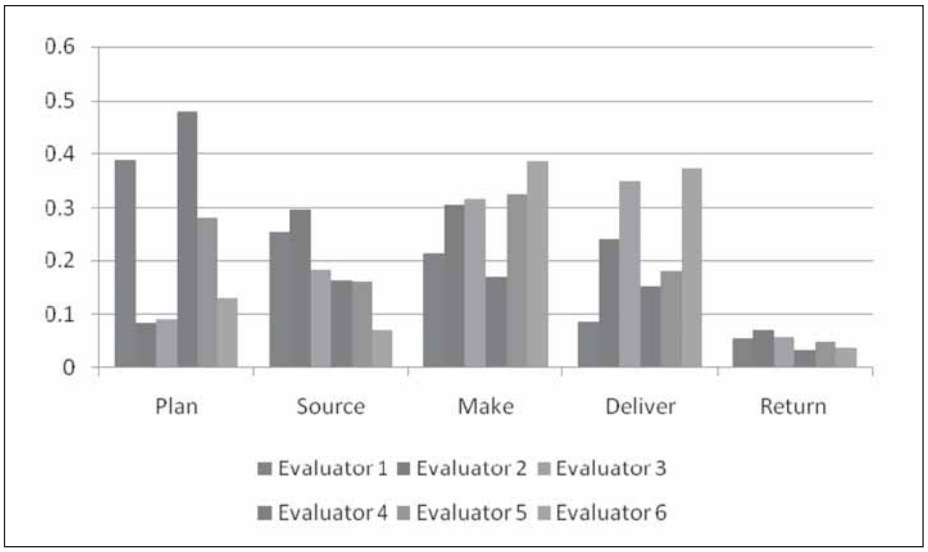
ภาพที่ 12 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะที่ได้จากกลุ่มผู้ประเมินที่คำนวณจากโปรแกรม Expert Choice® โดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ผลการสังเคราะห์แสดงให้เห็นว่าความเชื่อถือได้และต้นทุนมีลำดับความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือการตอบสนองต่อลูกค้า ความยืดหยุ่น และการจัดการสินทรัพย์ตามลำดับ โดยอาจแบ่งกลุ่มของคุณลักษณะสมรรถนะออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มคุณลักษณะสมรรถนะที่มีความสำคัญมาก ได้แก่ ความเชื่อถือได้และต้นทุน และกลุ่มคุณลักษณะสมรรถนะที่มีความสำคัญน้อย ได้แก่ ความเชื่อถือได้ ความยืดหยุ่น และการจัดการสินทรัพย์ เมื่อเปรียบเทียบภาพที่ 11 และ 12 จะพบว่าผลการศึกษาค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะระหว่างดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายโดยรวมและดุลยพินิจของกลุ่มมีความสอดคล้องกันดี

ภาพที่ 12 ค่าน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะจากกลุ่มผู้ประเมิน



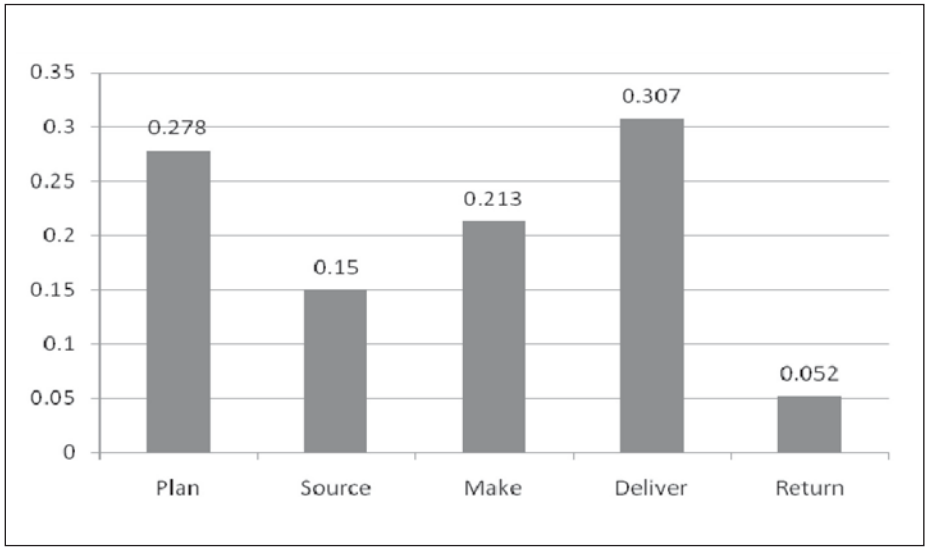
หลังจากนั้น จึงได้พิจารณาผลการสังเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการหลักของโซ่อุปทานจากผู้ประเมินแต่ละราย ซึ่งแสดงในภาพที่ 13 เมื่อพิจารณาโดยรวมจะพบว่ากระบวนการส่งคืนไม่ค่อยมีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทาน ส่วนกระบวนการวางแผน กระบวนการจัดหา กระบวนการผลิต และกระบวนการส่งมอบ มีระดับความสำคัญใกล้เคียงกัน

ภาพที่ 13 ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการหลักจากผู้ประเมินแต่ละราย



ผลการพิจารณาการสังเคราะห์ความเห็นของกลุ่มผู้ประเมินโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในภาพที่ 14 พบว่ากระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุด กระบวนการผลิตและกระบวนการจัดหาเป็นกระบวนการที่สำคัญรองลงมา

ภาพที่ 14 ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการหลักจากกลุ่มผู้ประเมิน



เมื่อพิจารณาผลการสังเคราะห์ดุลยพินิจของผู้ประเมินเป็นรายบุคคลอีกครั้งในภาพที่ 13 จะพบว่ากระบวนการที่น่าจะมีความสำคัญสูงสุดคือกระบวนการผลิต หรืออย่างน้อยกระบวนการผลิตน่าจะมีระดับความสำคัญโดยรวมสูงกว่ากระบวนการส่งมอบ แต่ผลการสังเคราะห์ของการรวมดุลยพินิจของกลุ่มผู้ประเมินโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในภาพที่ 14 กลับแสดงให้เห็นว่ากระบวนการส่งมอบกลับมีความสำคัญสูงกว่ากระบวนการผลิต

ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างกระบวนการผลิตและกระบวนการส่งมอบที่ได้จากผู้ประเมินแต่ละรายโดยละเอียด ตารางที่ 5 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่างกระบวนทั้งสอง จะพบว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่ (ห้าในหกราย) เห็นว่ากระบวนการผลิตน่าจะมีความสำคัญมากกว่ากระบวนการส่งมอบ แต่เมื่อคำนวณค่ากลางโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตกลับพบว่าค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการส่งมอบกลับมีค่าสูงมากกว่ากระบวนการผลิตกว่าร้อยละ 9.4 (เมื่อกำหนดให้ค่าน้ำหนักรวมของกระบวนการหลักทั้งหมดเท่ากับ 100%)

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักความสำคัญเชิงเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตและกระบวนการส่งมอบ

ผู้ประเมินหมายเลข	1	2	3	4	5	6	กลุ่ม
ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการผลิต	0.213*	0.305*	.0317	0.171*	0.325*	0.386*	0.213
ค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการส่งมอบ	0.088	0.239	0.350*	0.153	0.180	0.372	0.307*

หมายเหตุ: * หมายถึง ผู้ประเมินหรือกลุ่มผู้ประเมินเห็นว่ากระบวนการนั้นมีความสำคัญกว่าอีกกระบวนการหนึ่ง

ผู้วิจัยจึงได้ตรวจสอบที่มาของความไม่สอดคล้องของผลลัพธ์ระหว่างดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายและดุลยพินิจของกลุ่มฯ โดยเริ่มจากการตรวจสอบว่าโปรแกรม Expert Choice® ที่ใช้สามารถคำนวณได้ถูกต้องตามกระบวนวิธี (Algorithm) ที่กำหนดหรือไม่ โปรแกรม Expert Choice® ใช้วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเพื่อคำนวณค่ากลางของดุลยพินิจของผู้ประเมินทั้งหมดในขณะที่ข้อมูลดุลยพินิจยังมีสเกล 1-9 ก่อนที่จะนำข้อมูลค่ากลางที่คำนวณได้ไปผ่านกระบวนการคำนวณค่าน้ำหนักและเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ต่อไป (ไม่ใช่การนำข้อมูลดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายไปคำนวณค่าน้ำหนัก ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต) ผลการสุ่มตรวจค่าเฉลี่ยเรขาคณิตและความแปรปรวนเรขาคณิต พบว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ถูกต้องตามกระบวนวิธีที่กำหนด

เมื่อโปรแกรมคำนวณได้ถูกต้องตามกระบวนวิธีมาตรฐาน ทำให้เกิดคำถามว่าวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเป็นวิธีที่เหมาะสมหรือไม่ในการรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินให้

เป็นดุลยพินิจของกลุ่ม เพราะผู้ประเมินอย่างน้อย 5 ใน 6 ราย น่าจะมีความเห็นว่ากระบวนการผลิตมีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานมากกว่ากระบวนการส่งมอบ แต่เมื่อรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายเข้าด้วยกันเป็นดุลยพินิจของกลุ่มด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตกลับพบว่ากระบวนการส่งมอบมีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานมากกว่ากระบวนการผลิต และค่าน้ำหนักความสำคัญก็มีความแตกต่างกันมากเกือบ 10% ของค่าน้ำหนักรวมทั้งหมด

การรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินให้เป็นดุลยพินิจของกลุ่มโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต จึงเป็นประเด็นที่ต้องอภิปรายถึงความเหมาะสมของวิธีนี้ในทางวิชาการต่อไป แต่ถึงแม้ว่าจะมีความเคลือบแคลงหรือไม่มั่นใจในวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตด้วยตัวอย่างที่แสดงมาแล้ว การศึกษาวิจัยนี้ จะยังคงใช้วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการรวมดุลยพินิจของกลุ่มเนื่องจากมีข้อค้นพบสรุปได้ดังนี้

■ Dyer and Forman (1992) และ Saaty (1996) สนับสนุนให้ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินให้เป็นดุลยพินิจของกลุ่ม เนื่องจากสเกลมูลฐานของ AHP เป็นสเกลประเภทอัตราส่วน การใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจะช่วยรักษาคุณสมบัติส่วนกลับ (Reciprocal Property) ของดุลยพินิจของกลุ่มไว้ คุณสมบัติส่วนกลับเป็นสัจพจน์ข้อหนึ่งของวิธี AHP และสัจพจน์นี้ถูกใช้ในการวัดเชิงเปรียบเทียบ เราจึงไม่ควรละเมิดสัจพจน์ส่วนกลับนี้

■ Saaty (1990, 1996) กล่าวว่า หากค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของดุลยพินิจของผู้ประเมินผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ผู้วิจัยอาจใช้วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการรวมดุลยพินิจของกลุ่มหรืออาจจะใช้วิธีฉันทามติก็ได้ แต่วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจะเป็นวิธีที่สะดวกกว่า เนื่องจากวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตช่วยลดความซับซ้อนและลดเวลาที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งฉันทามติ กลุ่มผู้ประเมินไม่จำเป็นต้องมาประชุมร่วมกัน และลดความเสี่ยงที่ผู้ประเมินรายหนึ่งรายใดจะครอบงำดุลยพินิจของกลุ่ม (Goodwin & Wright, 2004)

โดยทั่วไป การรวมดุลยพินิจจะมี 2 แนวทางหลัก คือ การรวมดุลยพินิจเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Aggregation) และการรวมดุลยพินิจเชิงพฤติกรรมศาสตร์ (Behavioral Aggregation) (Goodwin & Wright, 2004) งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ในบางครั้ง ดุลยพินิจของกลุ่มที่ได้จากวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของการรวมดุลยพินิจเชิงคณิตศาสตร์) มีความขัดแย้งกับดุลยพินิจส่วนใหญ่ของผู้ประเมินแต่ละราย ทำให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือของวิธีรวมดุลยพินิจขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยไม่แนะนำให้ใช้การรวมดุลยพินิจเชิงคณิตศาสตร์แบบอื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต เนื่องจากจะเป็นการละเมิดสัจพจน์ส่วนกลับ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเสนอให้งานวิจัยในอนาคตใช้วิธีการรวมดุลยพินิจเชิงพฤติกรรมศาสตร์แทน ซึ่งดุลยพินิจของกลุ่มจะได้มาจากสมาชิกในกลุ่มสื่อสารกันกับผู้อื่นในลักษณะที่เปิดกว้างหรือผ่านกระบวนการสื่อสารต่างๆ จนกระทั่งได้มาซึ่งเสียงเอกฉันท์จากการอภิปรายอย่างกว้างขวางเพื่อให้แน่ในว่าสมาชิกในกลุ่มได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยทั่วถึงกัน หากทีมผู้ประเมินไม่สามารถได้เสียงเป็นเอกฉันท์ สมาชิกในกลุ่มผู้ประเมินอาจจะเลือกใช้การลงมติหรืออาจต้องยอมเห็นด้วยกับผู้อื่นเพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างดุลยพินิจ (Dyer & Forman, 1992)

5. บทสรุป

บริษัทต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศเริ่มใช้แบบจำลอง SCOR เป็นมาตรฐานในการอ้างอิงการดำเนินการของโซ่อุปทานเพิ่มมากขึ้น แต่กลับไม่ทราบวิธีที่จะใช้เชื่อมโยงแบบจำลองนี้เข้ากับกลยุทธ์โซ่อุปทาน งานวิจัยนี้เสนอวิธีการเชื่อมโยงมาตรวัดและกระบวนการหลักต่างๆ ของ

แบบจำลอง SCOR เข้ากับกลยุทธ์โซ่อุปทาน โดยการพัฒนาแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นที่สามารถใช้จัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดคุณลักษณะสมรรถนะ และกระบวนการหลักของโซ่อุปทานที่อ้างอิงมาจากแบบจำลอง SCOR เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์โซ่อุปทาน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง เพื่อพัฒนาแบบจำลองเพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดสมรรถนะและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน และประการที่สอง เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้งานของแบบจำลองที่เสนอ โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองดังกล่าวกับกรณีศึกษาตัวอย่างในประเทศไทย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่หนึ่ง การศึกษานี้ใช้แบบจำลอง SCOR และกระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (AHP) ในการพัฒนาแบบจำลองขึ้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทาน เกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทานคือคุณลักษณะสมรรถนะ เกณฑ์ย่อยคือมาตรวัดในระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR มาตรวัดในระดับที่ 1 ของแบบจำลอง SCOR เป็นกลุ่มมาตรวัดที่พิจารณาจากมุมมองของลูกค้าและมุมมองภายในองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Korpela et al. (2001) ที่เสนอให้ใช้มุมมองด้านต่างๆ จากผู้เกี่ยวข้องทั้งภายนอกและภายในองค์กรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการ มาตรวัดในระดับบนของแบบจำลอง SCOR เป็นมาตรวัดแบบบูรณาการที่ข้ามขอบเขตกระบวนการต่างๆ ของโซ่อุปทาน การใช้มาตรวัดแบบบูรณาการสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการโซ่อุปทานที่เน้นการมองเชิงระบบในลักษณะภาพรวมของโซ่อุปทานแทนที่จะมองเพียงส่วนย่อยภายในโซ่อุปทาน

ต่อมา ผู้วิจัยได้เลือกโซ่อุปทานของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) เป็นกรณีศึกษาเพื่อแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนี้จะสามารถทำงานอย่างไรในทางปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่สอง ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลดุลยพินิจจากทีมผู้ประเมินจำนวน 6 ราย ซึ่งเป็นผู้บริหารและพนักงานระดับกลางขององค์กรที่รับผิดชอบด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Expert Choice® เพื่อช่วยสร้างแบบสอบถาม เก็บข้อมูล ตรวจสอบอัตราส่วนความสอดคล้องของดุลยพินิจของผู้ประเมิน คำนวณค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของดุลยพินิจ คำนวณและสังเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญของส่วนประกอบต่างๆ ในแบบจำลองตามกระบวนวิธีของ AHP และวิเคราะห์ความไวเพื่อตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของคุณลักษณะสมรรถนะจะมีผลอย่างไรต่อการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของกระบวนการหลัก

กรณีศึกษาแสดงให้เห็นว่าวิธี AHP สามารถใช้จัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทานได้ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองคือค่าน้ำหนักของส่วนย่อยและส่วนประกอบต่างๆ ในแบบจำลอง อันได้แก่ กระบวนการหลัก มาตรวัดสมรรถนะและคุณลักษณะสมรรถนะของโซ่อุปทาน การจัดลำดับความสำคัญของมาตรวัดและกระบวนการหลักของโซ่อุปทานช่วยให้ผู้จัดการโซ่อุปทานสามารถเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่อุปทานเข้ากับกระบวนการและมาตรวัด ทำให้สามารถระบุมาตรวัดและกระบวนการที่สำคัญต่อการดำเนินกลยุทธ์ของโซ่อุปทานได้

ผลการสังเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะสมรรถนะในแบบจำลอง SCOR มีความสำคัญแตกต่างกันต่อการกำหนดกลยุทธ์โซ่อุปทาน คุณลักษณะสมรรถนะที่มีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) เมื่อเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ความเชื่อถือได้ (33%) ต้นทุน (31%) การตอบสนอง (16%) ความ

ยืดหยุ่น (13%) และการจัดการสินทรัพย์ (7%) เมื่อแบ่งกลุ่มคุณลักษณะสมรรถนะออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มคุณลักษณะสมรรถนะที่มุ่งเน้นลูกค้า (Customer-facing) ซึ่งประกอบด้วย ความเชื่อถือได้ การตอบสนอง และความยืดหยุ่น และกลุ่มคุณลักษณะสมรรถนะที่มุ่งเน้นภายใน (Internal-facing) ซึ่งประกอบด้วย ต้นทุน และการจัดการสินทรัพย์ จะพบว่ากลุ่มแรกมีค่าน้ำหนักความสำคัญโดยรวมเท่ากับ 62% และกลุ่มที่สองมีค่าน้ำหนักความสำคัญโดยรวมเท่ากับ 38% ผลการสังเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่า กลุ่มผู้ประเมินมีความเห็นว่าโซ่อุปทานของกรณีศึกษาควรจะใช้กลยุทธ์ที่มุ่งเน้นลูกค้ามากกว่าการมุ่งเน้นภายใน

มาตรวัดสมรรถนะที่อ้างอิงจากแบบจำลอง SCOR ในระดับที่ 1 มีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษาไม่เท่ากัน มาตรวัดที่มีความสำคัญสูงสุดห้าลำดับแรกคือ Perfect Order Fulfillment (33%), Cost of Goods Sold (27%), Order Fulfillment Cycle Time (16%), Upside Supply Chain Flexibility (6%) และ Supply Chain Management Cost (5%) แบบจำลอง SCOR เสนอให้ใช้มาตรวัดในระดับที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 10 มาตรวัด แต่ในทางปฏิบัติ บริษัทส่วนใหญ่มักเลือกให้ความสนใจมาตรวัดเหล่านี้เพียง 4-6 มาตรวัด บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) อาจจะเลือกให้ความสำคัญกับมาตรวัดที่สำคัญเพียงไม่กี่ตัว เช่น อาจเลือกใช้มาตรวัดที่สำคัญเพียง 5 ตัวข้างต้น ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญรวมเท่ากับ 87% เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความซับซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นในการวัดสมรรถนะโซ่อุปทาน

กระบวนการหลักของโซ่อุปทานที่อ้างอิงจากแบบจำลอง SCOR ในระดับที่ 1 ต่างมีความสำคัญต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานของกรณีศึกษาไม่เท่ากัน กระบวนการหลักที่มีความสำคัญเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยคือ กระบวนการส่งมอบ (30.7%) กระบวนการวางแผน (27.8%) กระบวนการผลิต (21.3%) กระบวนการจัดหา (15.0%) และกระบวนการส่งคืน (5.2%) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากระบวนการส่งคืนไม่ได้เป็นกระบวนการที่สำคัญ อาจจะเนื่องจากปริมาณสินค้าที่ส่งคืนมีน้อย และสิ่งที่ส่งคืนมักจะเป็นแท่นวางสินค้า (Pallet) ซึ่งสามารถส่งกลับไปพร้อมกับรถขนส่งปูนซีเมนต์ในแต่ละเที่ยวได้โดยไม่ค่อยเกิดปัญหาด้านการส่งคืน กระบวนการจัดหามีความสำคัญไม่มากนักเนื่องจากวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่นำมาผลิตปูนซีเมนต์จะอยู่ใกล้กับโรงงาน และเป็นวัตถุดิบที่อยู่ภายใต้การครอบครองของบริษัทฯ กระบวนการผลิตเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะด้านต้นทุนและการใช้ประโยชน์ด้านสินทรัพย์ แต่กระบวนการผลิตกลับมีความสำคัญในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีคู่แข่งขันน้อยราย ทำให้ไม่เกิดการแข่งขันด้านต้นทุนที่รุนแรง หากพิจารณาจากค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการ จะเห็นว่ากลยุทธ์การแข่งขันของโซ่อุปทานของกรณีศึกษาจะมุ่งไปที่ความเชื่อถือได้ การตอบสนอง และความยืดหยุ่น ซึ่งมีค่าน้ำหนักความสำคัญโดยรวมเท่ากับ 62% และกระบวนการที่มีความสำคัญต่อคุณลักษณะเหล่านี้คือ กระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผน ดังนั้นโดยภาพรวม กระบวนการทั้งสองนี้จึงมีความสำคัญสูงสุด

การวิจัยนี้ พบว่าผลการรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินโดยวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิต อาจไม่สอดคล้องกับผลการสังเคราะห์ของดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายโดยทั่วไป เช่น ในการประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของกระบวนการหลักโซ่อุปทาน ถึงแม้ว่าผู้ประเมินแต่ละรายมักจะให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับกระบวนการผลิตมากที่สุด แต่เมื่อรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินทั้งหมดเข้าเป็นดุลยพินิจของกลุ่มแล้ว กลับพบว่ากระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนมีความสำคัญเหนือกว่ากระบวนผลิต

ทั้งนี้อาจจะเนื่องจาก AHP ใช้วิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินเข้าด้วยกันเป็นดุลยพินิจของกลุ่ม ซึ่งวิธีค่าเฉลี่ยเรขาคณิตจะให้ค่ากลางซึ่งเป็นค่าที่ประนีประนอม (Compromise) ระหว่างดุลยพินิจที่เป็นปัจจัยนำเข้าของผู้ประเมินแต่ละคน (ไม่ได้เป็นการประนีประนอมระหว่างผลลัพธ์ของดุลยพินิจ) ทำให้ผลลัพธ์ของดุลยพินิจของกลุ่มอาจจะไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์ของดุลยพินิจของผู้ประเมินแต่ละรายหรือผู้ประเมินโดยส่วนใหญ่ก็ได้ อนึ่ง ผู้ประเมินทั้งหมดทำงานด้านการจัดส่งและส่งออก ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบด้านการปฏิบัติการโลจิสติกส์ การจัดส่งและการส่งออกและการวางแผนโซ่อุปทาน ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าถึงแม้ว่าผู้ประเมินจะพยายามใช้เหตุและผลในการประเมินโดยการมองภาพรวมเชิงระบบของโซ่อุปทาน และทำหน้าที่ในการประเมินของตนอย่างดีที่สุดแล้วก็ตาม แต่ในระดับส่วนลึกของจิตใจอาจจะมีความเอนเอียงเข้าสู่การให้ความสำคัญด้านกระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผน ซึ่งเป็นงานที่ทีมผู้ประเมินรับผิดชอบทำให้เมื่อรวมดุลยพินิจของผู้ประเมินทั้งหมดแล้วพบว่ากระบวนการส่งมอบและกระบวนการวางแผนมีความสำคัญเหนือกว่ากระบวนการอื่นๆ

งานวิจัยนี้ไม่ได้สอบทานผลการจัดลำดับความสำคัญของกระบวนการและคุณลักษณะต่างๆ กับความเห็นของกลุ่มผู้ประเมินและผู้บริหารอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (Validation) เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการทำวิจัยค่อนข้างยาวนาน ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว บริษัทฯ อาจเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์โซ่อุปทาน ผู้ประเมินบางรายอาจลาออกจากงาน และผู้ประเมินอาจมีดุลยพินิจต่อกลยุทธ์โซ่อุปทานเปลี่ยนแปลงไป และถึงแม้ว่าจะได้มีการสอบทานผลการจัดลำดับความสำคัญดังกล่าว ก็อาจจะไม่สามารถอธิบายได้ว่า ความแตกต่างของผลลัพธ์นั้นเกิดจากสาเหตุใดอาทิ เกิดจากปัจจัยข้างต้นปัจจัยใด หรือเกิดจากความไม่น่าเชื่อถือของแบบจำลอง การไม่ได้สอบทานผลการจัดลำดับดังกล่าวจึงเป็นข้อจำกัดของงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

Alberto, P. (2000). The logistics of industrial location decisions: an application of the analytic hierarchy process methodology. **International Journal of Logistics: Research and Applications,** 3(3), 273-289.

Angerhofer, B., & Angelides, M.C. (2006). A model and a performance measurement system for collaborative supply chains. **Decision Support Systems,** 42(1), 283-301.

Chan, F.T.S. (2003). Performance measurement in a supply chain. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology,** 21, 534-548.

Chan, F.T.S., & Qi, H.J. (2002). A fuzzy basis channel-spanning performance measurement method for supply chain management. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B: Journal of Engineering Manufacture,** 216(8), 1155-1167.

Chan, F.T.S., & Qi, H.J. (2003a). An innovative performance measurement method for supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal,** 8(3), 209-223.

Chan, F.T.S., & Qi, H.J. (2003b). Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process-based approach and measures. **Integrated Manufacturing Systems,** 14(3), 179-190.

Chan, F.T.S., Qi, H.J., Chan, H.K., Lau, H.C.W., & Ip, R.W.L. (2003). A conceptual model of performance measurement for supply chains. **Management Decision,** 41(7), 635-642.

Croxton, K.L, Garcia-Dastugue, S.J., Lambert D.M., & Rogers, D.S. (2001). The supply chain management processes. **International Journal of Logistics Management,** 12(2), 13-36.

Davenport, T.H. (1993). **Process innovation: Reengineering work through information technology.** Boston, MA: Harvard Business School Press.

Dyer, R.F., & Forman E. H. (1992). Group decision support with the analytic hierarchy process. **Decision Support Systems,** 8(2), 99-124.

Expert Choice (2004). **Quick Start Guide and Tutorials.** Arlington, VA, USA: Expert Choice, Inc.

Forman, E.H., & Gass, S.I. (2001). The analytic hierarchy process - an exposition. **Operations Research,** 49(4), 469-486.

Gammelgaard, B., & Vesth, H. (2004). The SCOR model - a critical review. In L.N. van Wassenhove, A.D. Meyer, E. Yücesan, E.D. Günes & L. Muyldermans (Eds.), **Proceedings of Operations Management as a Change Agent Conferences** (pp. 233-41). Fontainebleau Cedex: INSEAD.

Goh, T.N., Sie, M., & Xie, W. (1998). Prioritizing processes in initial implementation of statistical process control. **IEEE Transactions on Engineering Management,** 45(1), 66-72.

Goodwin, P., & Wright, G. (2004). **Decision analysis for management judgment.** (3rd ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

Hafeez, K., Zhang, Y., & Malak, N. (2002). Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. **International of Production Economics,** 76, 39-51.

Huang, S.H., Sheoran, S.K., & Wang, G. (2004). A review and analysis of supply chain operations reference (SCOR) model. **Supply Chain Management: An International Journal,** 9(1), 23-29.

Huang, S.H., Sheoran, S.K. & Keskar, H. (2005). Computer-assisted supply chain configuration based on supply chain operations reference (SCOR) model. **Computers & Industrial Engineering,** 48(2), 377-394.

Kasi, V. (2005). Systemic assessment of SCOR for modeling supply chains. **In Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences,** (pp.87-).

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

Lee, H., Kwak, W., & Han, I. (1995). Developing a business performance evaluation system: An analytic hierarchical model. **The Engineering Economist,** 40(4), 343-357.

Quesada, H., & Gazo, R. (2007). Methodology for determining key internal business processes based on critical success factor. **Business Process Management Journal,** 13(1), 5-20.

Reisinger, H., Cravens, K.S., & Tell, N. (2003). Prioritizing performance measures within the balanced scorecard framework. **Management International Review,** 43(4), 429-438.

Saaty, T.L. (1990). **Multicriteria decision making: The analytic hierarchy process.** Pittsburgh: RWS Publications.

Saaty, T.L. (1994). How to make a decision: The analytic hierarchy process. **Interfaces,** 24(6), 18-43.

Saaty, T.L. (1996). **Decision making with dependence and feedback: The analytic network process.** Pittsburgh: RWS Publications.

Shahin, A., & Mahbod M.A. (2007). Prioritization of key performance indicators: an integration of analytical hierarchy process and goal setting. **International Journal of Productivity and Performance Management,** 56(3), 226-240.

Shepherd, C., & Günter, H. (2006). Measuring supply chain performance: Current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management,** 55(3/4), 242-258.

Sirikrai, S. B. (2007). **Industrial Competitiveness Analysis: A Multi-criteria Model for the Automotive Components Manufacturing Industry in Thailand.** (Doctoral Dissertation). Asian Institute of Technology, Pathumthani, Thailand.

Supply-Chain Council (2006). **Supply-Chain Operations Reference-Model Version 8.0,** Retrieved August 2006, from Supply-Chain Council Web site: http://www.supply-chain.org (SCC member only)

Theeranuphattana, A., & Tang, J.C.S. (2008). A conceptual model of performance measurement for supply chains: alternative considerations. **Journal of Manufacturing Technology Management,** 19(1), 125-148.