

การศึกษากิจกรรมโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นต่อสมรรถนะของ องค์กร: กรณีศึกษากลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

A Study of Flexible Supply Chain Practices to Business Performance: Thai Automotive-Part Manufacturing Group

ทศพล เกียรติเจริญผล ธนพล ประเสริฐผล.

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นครนายก

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของการดำเนินงานตามกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น (Flexible Supply Chain Management) ของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และศึกษาความสัมพันธ์ของกิจกรรมเหล่านั้นกับสมรรถนะขององค์กร ในการศึกษาผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey-Based Research) จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้ความสำคัญในการดำเนินกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นมากที่สุดใน 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมความเข้าใจในความคาดหวังและความต้องการของลูกค้า กิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง และกิจกรรมเน้นที่การผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ในส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า กิจกรรมการลดปริมาณสินค้าคงคลัง และกิจกรรมการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะองค์กรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งพบว่า องค์กรที่มีระดับการดำเนินกิจกรรมทั้งสองสูง มีผลประเมินสมรรถนะขององค์กรที่ต่ำลง ซึ่งผลการศึกษจะเป็นแนวทางในการวางแผน และทบทวนการบริหารโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานในโซ่อุปทานต่อไป

คำสำคัญ : โซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

Abstract

The purpose of this research is to investigate level of activities based on operations under Flexible Supply Chain Management in automotive-part manufacturers and relationship of operations against their business performances. A survey-based research approach is used as a method of study. The result of this research showed that the group of manufacturers emphasize on three areas of practices which are customer's requirement comprehension, customer relationship improvement and pull-based production system. For correlation analysis, inventory reduction and supplier relation improvement have relation to business performances with statistically significant. It presented that when the levels of implementing the two practices are high, the indicators of companies' performances are low. It is noted that the result of the

study will guide the direction for planning and reviewing flexible supply chain of automotive-part manufacturers in order to efficiently improve their operations within supply chain.

Key words : Flexible Supply Chain, Thai Automotive-Part Manufacturers

1. บทนำ

ความสำคัญในการวิจัยนี้เนื่องมาจาก อุตสาหกรรมยานยนต์นั้นเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างมากของประเทศไทย และจากการแข่งขันที่รุนแรงขึ้นในปัจจุบัน ความรวดเร็วและการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้กลายเป็นสิ่งที่สำคัญ และเป็นปัจจัยหลักในการบริหารงาน ซึ่งความรวดเร็วในที่นี้มิได้หมายถึงเรื่องของเวลา หรืออัตราการกำลังการผลิตเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความรวดเร็วในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่าง ๆ ในโซ่อุปทานด้วย

การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่าง ๆ หรือความไม่แน่นอนในโซ่อุปทานเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และไม่สามารถคาดเดาล่วงหน้าได้ ด้วยเหตุดังที่กล่าวมานี้ แต่ละองค์กรจึงจำเป็นต้องวางแผนในการปรับตัวหรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า องค์กรจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอเพื่อที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในโซ่อุปทาน

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา กิจกรรมของการบริหารโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น (Flexible Supply Chain Management) และนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างระดับการดำเนินการของกิจกรรมต่อสมรรถนะขององค์กรของกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศ โดยมีขอบเขตการศึกษาที่ครอบคลุม 4 กิจกรรมหลักของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น ได้แก่ 1) ความยืดหยุ่นของระบบการผลิต (Flexibility) 2) การส่งเสริมแนวความคิดการผลิตทันเวลาพอดี (Just in time) 3) ความสัมพันธ์และเข้าใจในความคาดหวังและต้องการของลูกค้า และ 4) ความร่วมมือและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบริษัท กับลูกค้า และผู้ส่งมอบ ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงความสัมพันธ์ต่อสมรรถนะขององค์กร

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น (Flexible Supply Chain)

มีผู้ให้นิยามความหมายของความยืดหยุ่น จากหลายแหล่ง เช่น Flidner และ Vokurka [1] กล่าวว่าไว้ว่า ความยืดหยุ่น คือความสามารถในการผลิตสินค้าในขอบเขตตลาดที่กว้าง สินค้าที่มีคุณภาพสูง ต้นทุนต่ำ ด้วยเวลาที่สั้น สามารถปรับเปลี่ยนขนาดล็อต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า Christopher [2] กล่าวว่าไว้ว่า ความยืดหยุ่น คือ คำจำกัดความของความสามารถขององค์กรที่จะตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ ทั้งในแง่ของจำนวนและความหลากหลาย Tolone [3] หมายถึง การรวมกันอย่างมีประสิทธิภาพของโซ่อุปทานและการหลอมรวมกันอย่างใกล้ชิด และการรักษาความสัมพันธ์ในระยะยาวทั้งลูกค้าและผู้ส่งมอบ (Supplier)

โดยสรุปแล้ว ความยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงแบบที่คาดเดาไม่ได้ หรือความว่องไวต่อการปรับเปลี่ยน ดังนั้นโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น สามารถอธิบายได้ถึง โซ่อุปทานที่เน้นสร้างความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการของลูกค้า รวมถึงปริมาณและความหลากหลายในความต้องการนั้นๆ โดยใช้เวลานำ (Lead Time) ที่สั้นและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการติดต่อสื่อสาร ความเชื่อมโยงกันขององค์กรในโซ่อุปทาน

2.2 นิยามของตัวแปรกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น

มีการพัฒนาโครงสร้างสำหรับการปรับปรุงความว่องไว หรือ ความยืดหยุ่นของโซ่อุปทาน [4] ซึ่งตัวแปรที่ถูกระบุไว้ได้แก่ ความว่องไวต่อตลาด ความรวดเร็วในการจัดส่ง ความแม่นยำของข้อมูล การแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ การวางแผนความร่วมมือและการร่วมสู่ศูนย์กลาง การรวม

กระบวนการ การใช้เครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การลดเวลานำ การปรับปรุงระดับการให้บริการ การใช้ต้นทุนที่ต่ำ ความพึงพอใจของลูกค้า การปรับปรุงคุณภาพ การทำให้ความไม่แน่นอนเกิดขึ้นน้อยที่สุด การพัฒนาความไว้วางใจ และการสร้างการต่อต้านในการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

สำหรับความยืดหยุ่นในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นจะเน้นที่ ระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Set-up Time) และรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ที่สั้น ขนาดของล็อตการผลิตแต่ละครั้งที่เล็ก เป้าหมายด้านการควบคุมและลดปริมาณสินค้าคงคลัง ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่รวดเร็วและความสามารถในการจัดการความสัมพันธ์ในโซ่อุปทาน [5-8]

2.3 การดำเนินกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

งานวิจัยของ ตรีทศและคณะ [9] ได้ศึกษาถึง การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลิ้นร่วมกับการจัดการโซ่อุปทาน โดยพิจารณาผลที่ได้รับต่อประสิทธิภาพการผลิตขององค์กร ในกรณีศึกษาของกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย ซึ่งผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นถึง การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลิ้นและระบบโซ่อุปทานมีผลในเชิงบวกต่อการพัฒนาสมรรถนะขององค์กร นอกจากนี้ ยังมี งาน วิจัย ของ Kiatcharoenpol et al. [10] ได้ ทำ การศึกษาระบบการผลิตแบบลิ้น และระบบโซ่อุปทาน โดยศึกษานี้เน้นเฉพาะในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งพบว่าระบบการผลิตลิ้นและโซ่อุปทานสนับสนุนซึ่งกันและกัน และพบว่า การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลิ้น จะส่งผลในเชิงบวกต่อประสิทธิภาพการลดต้นทุน และการส่งมอบขององค์กรของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามงานวิจัยทั้งสอง และงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ก็ไม่ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้โซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นของอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ผันแปรสูง อันจะนำมาซึ่งการเพิ่มสมรรถนะขององค์กรตลอดโซ่อุปทาน

3. วิธีการศึกษา

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลจำเพาะขององค์กร ซึ่งจะอธิบายคุณลักษณะขององค์กรกลุ่มตัวอย่าง และระดับการดำเนินกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น โดยใช้ไลเกิร์ตสเกล (Likert Scale) 5 ลำดับโดยที่ลำดับ 1 หมายถึงไม่ได้ดำเนินการประยุกต์ใช้ ไปถึง ลำดับที่ 5 หมายถึงดำเนินการอยู่ ตารางที่ 1 แสดงตัวแปรที่ใช้วัดกิจกรรมโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นประกอบ ด้วยกิจกรรม 11 กิจกรรม ซึ่งได้มาจากการทบทวนงานวิจัย ที่เผยแพร่ในวารสารงานวิจัยระดับนานาชาติ

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้วัดกิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น

กิจกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น
การลดขนาดล็อตของการผลิตแต่ละครั้งให้เล็ก [5]
การลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร [5]
การลดรอบเวลาการผลิต [6]
การลดปริมาณสินค้าคงคลัง [5]
เน้นที่การผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า [7]
ความเข้าใจในความคาดหวังและความต้องการของลูกค้า [8]
กิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง [8]
กิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่อง [8]
การแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ระหว่างบริษัท กับ ลูกค้า และ ผู้ส่งมอบ [8]
ช่องทางการสื่อสารระหว่างบริษัท กับผู้ส่งมอบ หรือลูกค้าที่มีประสิทธิภาพ [8]
มีคณะทำงานที่ประกอบด้วยตัวแทนบริษัท ลูกค้าและผู้ส่งมอบเพื่อปรับปรุงงาน [8]

3.2 การเก็บข้อมูล

แบบสอบถามจะถูกส่งไปยัง กลุ่มบริษัทผู้ผลิตและจัดส่งชิ้น ส่วน ยานยนต์ชั้นแรก (First Tier Supplier) จำนวน 155 บริษัท และได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากที่ประชุมกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งได้รับการตอบกลับทั้งสิ้น 65 ชุดจาก 65 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 41.93 ของแบบสอบถามทั้งหมด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมาจาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกรรมของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น กับผลการประเมินสมรรถนะของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

Pearson Correlations			
X_1	0.022	X_7	-0.189
X_2	0.004	X_8	-0.289*
X_3	0.017	X_9	-0.167
X_4	-0.233*	X_{10}	0.019
X_5	0.020	X_{11}	0.059
X_6	-0.038		

* นัยสำคัญของความสัมพันธ์ที่ระดับ α 0.05 (1-tailed)

จากข้อมูลในตารางที่ 3 โดยผลการทดสอบโดยค่าสถิติสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันสามารถอธิบายได้ว่า กิจกรรมการลดปริมาณสินค้าคงคลัง (X_4) และกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่อง (X_9) มีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการประเมินสมรรถนะขององค์กรในเชิงลบ

กิจกรรมการลดปริมาณสินค้าคงคลังมีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.233 กล่าวคือ การมีสินค้าคงคลังเป็นจำนวนมากทั้งในรูปของวัตถุดิบ สินค้าที่อยู่ระหว่างกระบวนการผลิต หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สามารถที่จะก่อให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ทั้งในเรื่องสถานที่จัดเก็บ การดูแลรักษาสินค้าคงคลัง หรือการเสียประโยชน์จากการใช้พื้นที่ แต่ถ้ามองที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ดำเนินกิจกรรมการลดปริมาณสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มากเกินไป อาจประสบปัญหาต่อการจัดส่งไม่ทันเวลาหากเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต หรือในกรณีที่เกิดความไม่แน่นอนของปริมาณความต้องการของลูกค้า ทำให้สมรรถนะต่อการตอบสนองความต้องการลูกค้าจะลดต่ำลง ดังนั้นบริษัทผู้จัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์หลายๆ แห่ง จึงจำเป็นต้องบริหารจัดการปริมาณสินค้าคงคลังอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ให้ต้นทุนสูง และมีปริมาณสำรองเพียงพอในกรณีที่มีความต้องการสินค้ามีความผันแปรสูง

ส่วนกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่องมีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.289 กับ

สมรรถนะองค์กร ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นสามารถกล่าวได้ว่าโดยปกติแล้วผู้จัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์ชิ้นแรก จะเน้นที่การดำเนินกิจกรรม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้ามากกว่าที่จะดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบ ทั้งนี้เป็นเพราะเป้าหมายสำคัญในการดำเนินธุรกิจคือ การตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากกว่าที่จัดการความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์พบ ความสัมพันธ์ขององค์กร ที่มีระดับความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบมาก กับมีผลประเมินสมรรถนะขององค์กรลดลง ซึ่งอาจเกิดการการเน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบ ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ดี ทำให้ผลประเมินสมรรถนะขององค์กรลดลง

5. บทวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเชิงสำรวจการดำเนินการของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย โดยแบ่งออกเป็นกิจกรรมย่อย 11 กิจกรรมได้รับข้อมูลตอบกลับ 65 บริษัท จาก 155 บริษัท คิดเป็นร้อยละ 41.97 พบว่า กิจกรรมที่มีระดับของการดำเนินการมากที่สุด 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมความเข้าใจในความคาดหวังและความต้องการของลูกค้า กิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง และกิจกรรมเน้นที่การผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงทิศทางของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นที่นำมาใช้ ที่เน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้เกิดความพึงพอใจ เพราะสภาวะการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ลูกค้ามีความต้องการหลากหลาย และยังมีความคาดหวังในเรื่องราคาที่ลดลง การส่งมอบที่รวดเร็ว และการพัฒนาคุณภาพของสินค้าอย่างต่อเนื่อง

ส่วนผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า กิจกรรมการลดปริมาณสินค้าคงคลัง และกิจกรรมการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะองค์กรในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้ผู้ผลิตต้องตระหนักถึงแนวทางในการบริหารสินค้าคงคลัง ที่ต้องระมัดระวังระหว่างการลดปริมาณสินค้าคงคลัง เพื่อลดต้นทุนกับความสามารถในการตอบสนองต่อความ

ต้องการสินค้าของลูกค้าที่มีความผันแปรของอุตสาหกรรมยานยนต์ สำหรับผลความสัมพันธ์ของกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบอย่างต่อเนื่องนั้น แสดงเป็นนัยว่า ผู้ผลิตซึ่งเป็นผู้จัดตั้งชิ้นส่วนยานยนต์ขั้นแรก (First Tier) ควรจะเน้นที่การดำเนินกิจกรรม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า มากกว่าที่จะดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ส่งมอบ ซึ่งก็สอดคล้องกับทิศทางหลักจากผลการสำรวจการดำเนินการของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น ที่เน้นการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เพื่อให้เกิดความพึงพอใจ

การวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงการดำเนินการของ โซ่อุปทานแบบยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ซึ่งเน้นการเข้าใจความต้องการของลูกค้า การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และเน้นระบบการผลิตตามความต้องการของลูกค้า และกิจกรรมการของโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น ในเรื่องการลดปริมาณสินค้าคงคลัง และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบ พบว่ามีความสัมพันธ์กับสมรรถนะขององค์กร ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการกำหนดเป้าหมาย วางแผน ในการพัฒนาโซ่อุปทานแบบยืดหยุ่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตของโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งระบบต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์ ปีงบประมาณ 2553 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Christopher, "The Agile Supply Chain, Competing in Volatile Markets," *Journal of Industrial Marketing Management*, vol. 29, 2000, pp. 37-44.
- [2] D. Flidner and R. J. Vokurka, "Agility: Competitive Weapon of the 1990s and Beyond?," *Journal of Production and Inventory Management*, vol. 38, 1997, pp. 19-24.
- [3] W. J. Tolone, "Virtual Situation Rooms: Connecting People Across Enterprises in the Supply Chain Agility," *Computer Aided Design*, vol. 32, 2000, pp. 109-117.
- [4] A. Agarwal, R. Shankar and M.K. Tiwari, "Model Agility of Supply Chain," *Journal of Industrial Marketing Management*, vol.36, 2006, pp. 443-457.
- [5] R. Shah, and P. T. Ward, "Defining and Developing Measures of Lean Production," *Journal of Operations Management*, vol. in Press, Corrected Proof, 2007.
- [6] V. Crute, "Implementing Lean in Aerospace-Challenging the Assumptions and Understanding the Challenges," *Technovation*, vol. 23, 2003, pp. 917-928.
- [7] R. Garber and S. Sarker, "Want a More Flexible," *Journal of Supply Chain Management Review*, 2007, pp. 29-33.
- [8] K. C. Tan, S. B. Lyman and J. D. Wisner, "Supply Chain Management A Strategic Perspective," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 22, 2002, pp. 614 - 631.
- [9] ตรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง ลลิดา ยิ่งสูง และทศพล เกียรติเจริญผล. "การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลิ้นร่วมกับการจัดการแบบโซ่อุปทาน." *วิศวกรรมลาดกระบังสาร*. ปีที่ 25 ฉบับที่ 1. 2551. หน้า 52-57.
- [10] T. Kiatcharoenpol, K. Rohitratana and T. Laosirihongthong, "Operation Strategies and Performance: Empirical Study of the Thai Automotive Industry" 3rd World Conference on Production and Operations Management (POM 2008), Japan, Aug 5-8, 2008, pp. 66-74.
- [11] J. C. Nunnally, *Psychometric Theory*, New York: McGraw-Hill, 1978.

