

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ซึ่งเป็นอีกหนึ่งบริการที่กำลังเติบโตและมีผลต่อต้นทุนการดำเนินงานเป็นอย่างมากอีกส่วนหนึ่งและเมื่อเกิดปัญหาในการคัดเลือกผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ก็มักจะมีผลกระทบต่อกิจกรรมอื่นๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทานตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 โดยในบทนี้ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาตามลำดับการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 โลจิสติกส์ (Logistics)

กมลชนก สุทธิวาตนฤพุมิและคณะ (2546) ได้ให้จำกัดความ “กิจกรรมโลจิสติกส์” ว่าเป็นกิจกรรมสนับสนุนการทำงานภายในองค์กร เพื่อให้ทุกหน่วยงานภายในเชื่อมโยงเข้าหากัน รวมถึงการเชื่อมโยงภายนอกองค์กรทั้งด้านอุปสงค์และอุปทาน โดยกิจกรรมหลักด้านโลจิสติกส์ (Key Logistics Activities) สามารถแบ่งออกเป็น 13 กิจกรรม ดังนี้

2.1.1 การติดต่อสื่อสารด้านโลจิสติกส์ (Logistics Communications)

ข้อมูลจากการติดต่อสื่อสารเรียกได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการทางธุรกิจ ทำให้เกิดกระบวนการทางโลจิสติกส์ การสื่อสารภายนอกองค์กร คือ การสื่อสารกับลูกค้าหรือกับผู้ขายเท่านั้นที่องค์กร ได้ให้ความสำคัญ และการสื่อสารระหว่างหน่วยงานภายในองค์กรก็เพื่อให้มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานทางด้านโลจิสติกส์ การสื่อสารเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดต้นทุนขึ้นได้ เช่น การรับข้อมูลและส่งต่อข้อมูลที่ผิดพลาด ทำให้ฝ่ายผลิตหรือจัดส่งนำส่งสินค้าผิดรายการหรือผิดจำนวน มีผลต่อระดับการให้บริการหรือความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นการติดต่อสื่อสารที่ดีส่งผลให้องค์กรเกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน เพราะทำให้เกิดการดำเนินงานที่ต่อเนื่อง เกิดการเชื่อมโยงและการไหลของข้อมูล ส่งผลให้กระบวนการเคลื่อนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 การบริการลูกค้า (Customer Service)

เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า ซึ่งกิจกรรมนี้ครอบคลุมตั้งแต่การนำส่งสินค้าที่ถูกต้อง ถูกจำนวน ถูกสถานที่ ถูกเวลาตรง ตามเงื่อนไขที่ตกลงกันไว้ ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการให้บริการจะมากหรือน้อยนั้น ต้องขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์อื่นประกอบด้วย เช่น กิจกรรมการขนส่งที่ช้า ส่งผลให้ระดับความพึงพอใจของลูกค้าลดลง

2.1.3 กระบวนการสั่งซื้อ (Order processing)

กระบวนการในการจัดการคำสั่งซื้อ ครอบคลุมตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การติดต่อสื่อสารกับลูกค้า การตรวจสอบยอดสินค้าคงคลัง รวมถึงรายละเอียดเกี่ยวกับลูกค้า กิจกรรมนี้เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างองค์กรกับลูกค้า ดังนั้นมีผลต่อระดับความพึงพอใจของลูกค้าได้ง่าย จึงควรใช้เวลาในกระบวนการนี้ให้สั้นและหลีกเลี่ยงความผิดพลาดให้ได้มากที่สุด

2.1.4 การคาดการณ์ความต้องการ (Demand forecasting)

เป็นการพยากรณ์ความต้องการในตัวสินค้าหรือบริการของลูกค้า นับว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการสร้างผลกำไรหรือทำให้องค์กรขาดทุนได้ การคาดการณ์ความต้องการช่วยให้องค์กรสามารถกำหนดทิศทางในการดำเนินงาน กล่าวคือ สามารถวางแผนความต้องการใช้ทรัพยากรในแต่ละกระบวนการได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.5 การจัดซื้อ (Procurement)

การจัดซื้อเป็นกิจกรรมในการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ เพื่อจัดซื้อสินค้าและวัตถุดิบนั้นๆ รวมไปถึงการบริหารอุปทานโดยรวมตั้งแต่ การคัดเลือกผู้ขาย การเจรจาต่อรองราคาหรือเงื่อนไขปริมาณในการสั่งซื้อ และการประเมินคุณภาพของผู้ขายสินค้าและวัตถุดิบนั้นๆ เพื่อให้มั่นใจว่าองค์กรได้รับสินค้าหรือวัตถุดิบที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการไปใช้ในการปฏิบัติงานขององค์กรตามส่วนงานต่างๆ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด ทั้งในตัวสินค้าหรือวัตถุดิบเอง และกระบวนการจัดซื้อ

2.1.6 การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

การบริหารสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของส่วนงานอื่น รวมถึงมีผลต่อกำไรขาดทุนขององค์กร เช่น หากระดับสินค้าคงคลังสูงทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บดูแลเพิ่มขึ้น หากสินค้าที่เก็บล้าสมัยก็ก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่มมากขึ้นอีก ในแง่ของผลกระทบต่อส่วนงานอื่น เช่น หากมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่น้อย ต้นทุนในการจัดเก็บดูแลก็จะต่ำ แต่องค์กรอาจพบว่าต้นทุนในการขนส่งเพิ่มมากขึ้นก็เป็นได้ เพราะปริมาณการจัดเก็บที่น้อย ทำให้ความถี่ในการขนส่งสูงขึ้น ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องพิจารณาประกอบกันไปอยู่เสมอ

2.1.7 การบริหารการขนส่ง (Transportation Management)

การบริหารการขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือสินค้าตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดที่มีการบริโภค หรือการส่งคืนสินค้าผิดปกติกลับมายังคลังสินค้า รวมถึงการขนย้ายสินค้าเพื่อนำไปยังจุดที่จะทำลาย ทำให้องค์กรต้องคำนึงถึงรูปแบบลักษณะการเลือกวิธีการขนส่งประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมกับตัวสินค้า รวมถึงเส้นทางในการขนส่งอีกด้วย เช่น ทางอากาศ ทางน้ำ ทางรถไฟ ทางท่อ ทางรถ เป็นต้น เพื่อให้ถูกต้องตามกฎระเบียบของภูมิภาคนั้นๆ และเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า องค์กรมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการจัดส่งให้ถูกสถานที่ ถูกเวลา ในสภาพที่สมบูรณ์ รวมถึงการควบคุมต้นทุนที่จะเกิดขึ้นให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.8 การบริหารคลังสินค้าและการจัดเก็บ (Warehousing and Storage)

กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า ตั้งแต่กระบวนการในการวางโครงสร้างคลังสินค้า การออกแบบและจัดวาง การจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้าระดับของสินค้าคงคลัง รวมถึงการดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมภายในคลังสินค้าเพื่อให้การจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วยต้นทุนที่เหมาะสมที่สุด

2.1.9 โลจิสติกส์ย้อนกลับ (Reverse Logistics)

กระบวนการจัดการสินค้าที่ถูกส่งกลับคืน ไม่ว่าจะเป็นด้วยเหตุผลที่ว่า สินค้าเสียหาย หรือหมดอายุการใช้งาน เรียกได้ว่าองค์กรมีความจำเป็นในการวางนโยบายที่จะรองรับสินค้าที่ถูกส่งคืนหรือขยะพวกนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดต้นทุนน้อยที่สุด บางครั้งสินค้าเหล่านี้อาจนำกลับมาสร้างประโยชน์โดยการนำผ่านกระบวนการ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ก็เป็นได้ ซึ่งจะช่วยให้เรื่องของต้นทุนได้เป็นอย่างดี แต่ในกรณีที่เป็นสินค้าอันตราย มีผลต่อสภาพแวดล้อม ปัจจุบันมี

กฎระเบียบที่เคร่งครัดสำหรับเรื่องการทำลายสินค้าให้เหมาะสมทำให้องค์กรควรตระหนักถึงส่วนนี้ด้วย

2.1.10 การจัดเตรียมอะไหล่และชิ้นส่วนต่างๆ (Parts and Services Support)

ส่วนหนึ่งของการบริการหลังการขาย โดยมีการจัดหาชิ้นส่วน อะไหล่ และเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการให้บริการที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในกรณีที่สินค้าเกิดชำรุดไม่ว่าจะเป็นเพราะจากความบกพร่องของกระบวนการผลิตหรือจากการใช้งานของลูกค้าเองก็ตาม เพื่อเป็นการรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าไว้และรักษาลูกค้าให้คงอยู่กับองค์กรในระยะยาว ดังนั้นองค์กรมีความจำเป็นที่จะต้องมียระบบการจัดการในส่วนนี้ที่มีประสิทธิภาพ

2.1.11 การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า (Plant and Warehouse Site Selection)

กิจกรรมการเลือกที่ตั้งของโรงงานและคลังสินค้าที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงและระยะทางการขนส่ง ให้เพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.1.12 Material Handling

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้าย วัตถุดิบ สินค้าระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปภายในโรงงานหรือคลังสินค้าโดยมีวัตถุประสงค์ในการลดระยะทางในการเคลื่อนย้าย จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายรวมถึงปริมาณของวัตถุที่เคลื่อนย้าย เพื่อให้มีต้นทุนในการจัดการที่ต่ำที่สุด เพราะการเคลื่อนย้ายทุกครั้งก่อให้เกิดต้นทุนแก่องค์กรทั้งสิ้น

2.1.13 การบรรจุภัณฑ์และหีบห่อ (Packaging and Packing)

วัตถุประสงค์ของบรรจุภัณฑ์และหีบห่อตามหลักการตลาดมีไว้เพื่อเป็นการบ่งบอกรายละเอียดของสินค้าและสร้างการรับรู้ในตัวสินค้า แต่ในด้านโลจิสติกส์บรรจุภัณฑ์และหีบห่อนั้นมีไว้เพื่อป้องกันตัวสินค้าจากความเสียหาย และอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและจัดการเก็บการออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อนั้นต้องมีความเหมาะสมกับอุปกรณ์การขนย้ายและคลังสินค้าเพื่อช่วยในการลดต้นทุนด้านวัตถุดิบ

2.2 การบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์

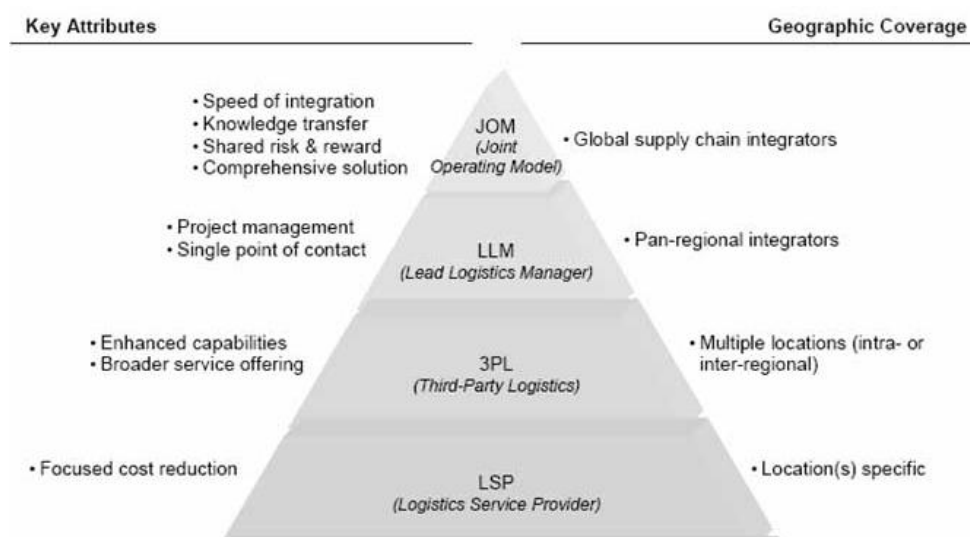
การบริหารจัดการโซ่อุปทานของโลจิสติกส์ เป็นการบริหารกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการ การรวบรวม จัดซื้อ-จัดหา การบรรจุภัณฑ์ การจัดเก็บ และการกระจายสินค้าผ่านกระบวนการต่างๆ ในโซ่อุปทาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สินค้าได้มีการรับและส่งมอบเป็นช่วงๆ ตั้งแต่ต้นน้ำ-กลางน้ำ จนสินค้าและบริการนั้นๆ ได้ส่งมอบไปยังผู้บริโภค (Origin to Customer) การบริหารงานและจัดการโลจิสติกส์ถูกนำไปเป็นกลไกในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพในการลดต้นทุนรวม โดยหลักการสำคัญของการจัดการโลจิสติกส์จะมุ่งเน้นการแบ่งแยกงานไปตามความถนัด องค์กรธุรกิจจะมอบหมายงานที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญน้อยกว่า หรือมีต้นทุนในการดำเนินการสูงกว่าไปให้กับผู้ให้บริการภายนอกในงานโลจิสติกส์ (Outsource Logistics Service) โดยองค์กรจะเลือกดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลัก (Core Business) เช่น ด้านการตลาด การผลิต ด้านที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการวิจัยและพัฒนา การควบคุมคุณภาพ หรือกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งมีสาระสำคัญหรือเป็นความลับขององค์กร โดยมอบหมายงานที่มีความสำคัญน้อยกว่า ไปให้กับผู้ให้บริการภายนอก ซึ่งมีต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำกว่า และมีประสิทธิภาพดีกว่าที่บริษัท จะเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง การมอบหมายงานนี้ ยังมีจุดประสงค์หลักในการที่จะเป็นการกระจายต้นทุน (Cost Diversity) และการกระจายความเสี่ยง นอกจากนี้งานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกระจายสินค้าจำเป็นที่จะต้องอาศัยเครือข่าย ยิ่งระบบการค้ามีความซับซ้อนและเป็นการค้าระหว่างประเทศภายใต้การส่งมอบแบบมีข้อกำหนดในการส่งมอบสินค้า (Incoterm) ทำให้จำเป็นต้องมีเครือข่ายในการให้บริการระดับโลก ดังนั้นการเลือกใช้บริการภายนอกจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการกระจายสินค้า โดยอาศัยเครือข่าย (Network) ของผู้ให้บริการที่เรียกว่าผู้ให้บริการทางด้านโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider: LSP หรือ Outsource Logistics)

ธนิศ โสรรัตน์ (2550) Gourdin (2006) กล่าวว่าผู้ให้บริการโลจิสติกส์ได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งที่ใหญ่ในอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศอเมริกาซึ่งไม่ได้เพียงแค่เพื่อควบคุมต้นทุนอย่างเดียวแต่ยังช่วยในการบริการโลจิสติกส์ในการสร้างความแตกต่างในด้านการตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2.3 ผู้ให้บริการโลจิสติกส์

Lieb et al. (1993) ได้ให้คำจำกัดความของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ หมายถึงผู้ให้บริการภายนอกบริษัทที่นำเสนอบริการบางกิจกรรม หรือทุกกิจกรรมของโลจิสติกส์แก่ผู้รับบริการ

ธนิต โสรัตน์ (2548) ผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ หมายถึง ผู้ให้บริการภายนอกเป็นกลุ่มของบุคคลหรือผู้ประกอบการภายนอกซึ่งมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในงานหนึ่งงานใดซึ่งมีความสามารถที่จะเข้ารับบทบาทการทำงานนั้นๆ ได้ดีกว่าองค์กรจะดำเนินการด้วยตนเองภายใต้สัญญาเพื่อแลกเปลี่ยนกับค่าธรรมเนียมหรือผลประโยชน์ที่จะได้รับเป็นการตอบแทน โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการว่าจ้างผู้ให้บริการภายนอก ควรจะดีกว่าองค์กรจะดำเนินการเอง ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล หรือ อีกนัยหนึ่งก็คือ การให้ผู้ประกอบการที่ให้บริการภายนอกรับงานที่มีความสำคัญน้อยกว่าไปทำ โดยองค์กรเลือกที่จะดำเนินงานเฉพาะงานที่มีความสำคัญและคุ้มค่ากว่า การเลือกใช้ผู้ให้บริการภายนอก เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับการจัดการความสมดุลของต้นทุน เวลา กับเงินที่ต้องจ่าย โดยทั่วไปผู้ให้บริการโลจิสติกส์ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในรูปภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ระดับของผู้ให้บริการโลจิสติกส์

ที่มา: Gary R. Allen. (2001). Third-Party Logistics Study: Results and Findings of the 2001 Sixth Annual Study.

1) ผู้จัดหาบริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider: LSP) หรือ (Asset Based Logistics: 2PL) ซึ่งก็คือ การจัดการด้านการปฏิบัติงานโลจิสติกส์แบบดั้งเดิม เช่น การขนส่งและคลังสินค้า บริษัทที่ไม่มียานพาหนะหรือคลังสินค้าเป็นของตนเอง หรือมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานหรือโครงสร้างพื้นฐาน เหตุผลหลักคือ เพื่อลดต้นทุนหรือลดการลงทุนในการซื้อสินทรัพย์

2) ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ลำดับที่ 3 (Third Party Logistics: 3PL/TPL หรือ Forwarding Logistics หรือ Contract Logistics) คือ กิจกรรมต่างๆ ที่กระทำโดยผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในนามของผู้ส่งของโดยประกอบด้วยอย่างน้อยการบริการการจัดการและการปฏิบัติการทางด้านการขนส่ง และการจัดการสินค้าคงคลัง

Coyle et al. (2003) ได้นิยามว่า ผู้ให้บริการซึ่งกระทำกิจกรรมทั้งหมดหรือบางส่วนของกิจกรรมโลจิสติกส์ รวบรวมหลากหลายบริการ อาทิเช่น บริการด้านการขนส่ง ด้านคลังสินค้า การกระจายสินค้า บริการด้านการเงิน นอกจากนี้ยังรวมถึง การจัดการ และการให้ทางออกในการแก้ไขปัญหาทางด้านโซ่อุปทาน

ยุทธศักดิ์ คณาสวัสดิ์ (2550) ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ลำดับที่ 3 หมายถึงผู้ทำธุรกิจโลจิสติกส์เกี่ยวกับการรับจ้างบริหาร ควบคุม และจัดส่งสินค้าให้แก่บริษัทเดินเรือ โดยประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายและบริการอย่างครบวงจรซึ่งต้องมีการเชื่อมโยงและรับช่วงต่อการขนส่งในแต่ละโหนดขนส่งสินค้าจากต้นทางจนถึงจุดหมายปลายทาง

Lambert et al. (1998) ได้กล่าวถึงผู้ให้บริการโลจิสติกส์ลำดับที่ 3 ในด้านที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนหรือให้จัดเตรียม ทรัพยากร ความรู้ หรือสินทรัพย์ให้กับสมาชิกในระบบโซ่อุปทาน

3) การบริหารจัดการโลจิสติกส์อย่างผู้นำ (Lead Logistics Management: LLM) คือ แนวคิดที่มีการพัฒนาการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ลำดับที่ 3 สำหรับการตอบสนองในด้านการให้บริการที่ดีกว่า ตรงตามความต้องการของลูกค้า และสามารถจัดการและบริหารงานโลจิสติกส์ที่มีความซับซ้อนได้มากกว่า การควบคุมและการแจ้งข้อมูลในห่วงโซ่อุปทาน ครอบคลุมไปถึงการให้บริการด้านเทคโนโลยี และการจัดการด้านธุรกิจด้วย

4) รูปแบบการจัดการแบบร่วมกัน (Joint Operation Model: JOM) คือ การให้บริการที่มีความเชี่ยวชาญการจัดการบริหารโซ่อุปทาน มีการกระจายความเสี่ยง มีแนวทางการแก้ไขปัญหา

หรือการปรับปรุงอย่างลึกซึ้ง มีระบบเทคโนโลยีก้าวหน้า เป็นการพัฒนาเพื่อรองรับตลาด หัวใจของความสำเร็จในส่วนนี้คือ เทคโนโลยีทางด้านข่าวสาร ข้อมูลและระบบ

ธนิต โสรัตน์ (2550) การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงในองค์กรธุรกิจควรทำความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ในฐานะที่เป็นกลไกในการขับเคลื่อนของกิจกรรมและกระบวนการต่างๆทางโลจิสติกส์ให้มีการไหลลื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเหตุผลที่ธุรกิจควรตัดสินใจใช้ผู้ให้บริการ โลจิสติกส์ คือ

1) การพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า (Market Demand Forecasting) โดยอาศัยผู้ให้บริการ (Logistics Service) ซึ่งให้บริการลูกค้าหลายราย ทำให้เห็นภาพของการเคลื่อนไหวของตลาดได้ดีกว่า เนื่องจากให้บริการ กับธุรกิจจำนวนมากและหลากหลายประเภท

2) การประหยัดจากขอบข่ายงาน (Economies of Scope) ซึ่งเกิดจากผู้ให้บริการของ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ภายนอกซึ่งมีขอบเขตที่กว้างไกล เป็นเพิ่มประสิทธิภาพต่อการส่งมอบสินค้า

3) การกระจายต้นทุน (Cost Sharing) เป็นการลดต้นทุนรวมของธุรกิจ เนื่องจากเป็นการกระจายภาระด้านต้นทุนให้กับผู้ใช้บริการหลายราย โดยเฉพาะต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าและการขนส่ง

4) การเพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่ง (Transport Efficiency) ทั้งในด้านเงื่อนไขของระยะทางและเวลา โดยอาศัยเครือข่ายโซ่อุปทานของผู้ให้บริการขนส่ง

5) สภาพคล่องทางการเงินที่ดีกว่า (Working Capital Flow) เนื่องจากการลดเงินลงทุนในทรัพย์สินถาวร (Fixed Asset) เช่นการลดการลงทุนในการสร้างคลังสินค้า และอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้าย เป็นต้น

6) คุณค่าแห่งผู้เชี่ยวชาญ (Specialists Value) การใช้บริการภายนอกจะทำให้ได้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงานในการให้บริการแก่องค์กร

7) การให้บริการมีความยืดหยุ่น (Service Flexibility) สามารถเปลี่ยนแปลงในด้านการให้บริการได้ดีกว่า

8) ประโยชน์เชิงเวลา (Time Interest) เนื่องจากการใช้บริการภายนอกไปทำงานที่สำคัญน้อยกว่า ทำให้บริษัทสามารถจัดสรรทรัพยากรไปทำงานที่เป็นงานหลักของบริษัทได้

9) การผนึกกำลังทางธุรกิจ (Business Synergies) คือเกิดความร่วมมือจากธุรกิจต่างๆ ที่หลากหลาย ทำให้การดำเนินธุรกิจเป็นบูรณาการ ซึ่งก็เป็นเป้าหมายของการจัดการโซ่อุปทาน

10) การตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า (Multiple Needs Responsiveness) ได้ดีกว่าที่องค์กรหรือบริษัทจะดำเนินการเองได้ เนื่องจากสามารถเพิ่มจำนวนของผู้ให้บริการได้ตามความต้องการและผู้ให้บริการ สามารถตอบสนองต่อการบริการในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของลูกค้าได้

2.4 การให้บริการด้านโลจิสติกส์

การให้บริการด้านโลจิสติกส์ (Logistics Services) สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท เพราะในปัจจุบันยังไม่มีกฎเกณฑ์เฉพาะที่จะมาแบ่งว่าการให้บริการโลจิสติกส์นั้นมีกี่ประเภท ในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันก็จะมีระบบการจัดการด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่แตกต่างกัน Bask (2001) ได้แบ่งประเภทของบริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ (Logistics services) ออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ

- 1) บริการทั่วไป (General Service)
- 2) บริการแบบงานประจำของ 3 PL (Routine 3PL Services)
- 3) บริการที่เป็นมาตรฐานของ 3 PL (Standard 3PL Services)
- 4) บริการตามความต้องการของลูกค้า (Customized 3PL Service)

Berglund et al. (1999) แบ่งการบริการโลจิสติกส์ออกเป็น 2 ประเภท คือ โลจิสติกส์ที่เพิ่มมูลค่า และอีกประเภทคือบริการโลจิสติกส์พื้นฐาน

ลักษณะการให้บริการของผู้ให้บริการโลจิสติกส์สามารถจำแนกตามการใช้บริการทางโลจิสติกส์ได้ดังนี้ พงษ์ชัย อธิคมรัตน์กุล (2549)

- 1) การบริการการขนส่ง (Outsource transportation)
- 2) การจัดการคลังสินค้า (Warehousing)
- 3) การวางแผนด้านโลจิสติกส์ (Logistics planning)
- 4) การรวบรวมสินค้าเพื่อขนส่งทางเรือ (Shipment consolidation)
- 5) การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management)

- 6) การเดินพิธีการทางศุลกากร (Customs clearance/ VAT and duty processing)
- 7) การจัดเก็บและการบรรจุ (Pick and pack)
- 8) การส่งข้อมูลผ่านระบบ (Electronic Data Interchange, EDI)
- 9) การนำเข้า – ส่งออก (Import/Export)
- 10) การติดฉลาก (Labeling)
- 11) บริหารจัดการบรรจุหีบห่อ รวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ (Packaging)
- 12) การจัดการรับคืนสินค้า (Returns/ reverse logistics)
- 13) กระบวนการสั่งซื้อ (Order processing)
- 14) การเลือกสายเรือ ผู้ส่งออก (Selection of carriers, forwarders & customs brokers)
- 15) การออกใบแจ้งหนี้ (Invoicing)
- 16) การติดตามสินค้า (Track and trace)
- 17) การจัดการรถขนส่งสินค้า (Fleet management)
- 18) การตรวจสอบและควบคุมสินค้า (Inspection / quality control)
- 19) การจัดการระบบสารสนเทศ (Information system management)
- 20) รายงานการจัดการ (Management reports)
- 21) กระบวนการชำระ (Payment processing)
- 22) การออกแบบโซ่อุปทาน (Supply chain design)
- 23) การบริการลูกค้า (Customer service/ call center operations)
- 24) รับเป็นที่ปรึกษา (Consulting)
- 25) คrossover (Cross-docking)
- 26) การส่งเสริมสนับสนุน (Promotional support)
- 27) การเจรจาอัตราค่าขนส่ง (Freight bill payment / Freight rate negotiations)

2.5 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 การตัดสินใจ

ผู้บริหารในองค์การสมัยใหม่จำเป็นต้องมีทักษะที่สำคัญ คือ การคิดวิเคราะห์ และสามารถตัดสินใจที่รวดเร็ว ถูกต้องและเหมาะสมอีกด้วย เพื่อให้องค์กรสามารถปรับตัว ในสภาวะแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ สำหรับการตัดสินใจมักถูกมองว่าเป็นการแก้ไข ปัญหาที่สะสมมาตั้งแต่ในอดีต และมีแนวโน้มของความรุนแรงมากขึ้นในอนาคตที่ไม่สามารถแก้ไข ให้หมดไปและยังมีปัญหาใหม่ๆ เพิ่มขึ้นตามมาอีกด้วย โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยนแนวความคิด ในการพิจารณาถึงปัญหาในอนาคต คือ การป้องกันปัญหาที่ทราบแนวโน้มแล้วว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

การตัดสินใจ (Decision making) มีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้มากมาย เช่น ศิริพร พงศ์ศิริโรจน์ (2540, น. 187) กล่าวว่า การตัดสินใจหรือการวินิจฉัยสั่งการ หมายถึง การเลือกปฏิบัติ หรือควมเห็นการปฏิบัติ หรือการเลือกทางดำเนินการที่เห็นว่าดีที่สุดทางใดทางหนึ่ง จากทางเลือกหลายๆ ทาง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการหรือการวินิจฉัยสั่งการ คือ การตั้งใจ ใ้ใคร่ตรอง และตัดสินใจเลือกทางดำเนินการที่เห็นว่าดีที่สุดทางใดทางหนึ่งจากหลายๆ ทางเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ชนงกรณ์ กุณทลบุตร (2547, น. 44-45) กล่าวว่า การตัดสินใจทางการจัดการ หมายถึง การที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่งทำการเลือกทางเลือกใดจากหลายทางเลือกเพื่อให้แผนการบรรลุวัตถุประสงค์

บรรยงค์ ไตจินดา (2548, น. 178) กล่าวว่า การวินิจฉัยสั่งการหรือการตัดสินใจ หมายถึง การที่ผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาพิจารณาตัดสินใจและสั่งการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การวินิจฉัยสั่งการ หรือการตัดสินใจเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก เพราะการวินิจฉัยสั่งการจะเป็นการเลือกทางเลือก ดำเนินการที่ดีที่สุดในบรรดาทางเลือกหลายๆ ทาง

สมคิด บางโม (2548, น. 175) กล่าวว่า การตัดสินใจ หมายถึง การตัดสินใจเลือก ทางปฏิบัติซึ่งมีหลายทางเป็นแนวปฏิบัติไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ การตัดสินใจนี้อาจเป็นการตัดสินใจ ที่จะกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งหลายอย่าง เพื่อความสำเร็จตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ในทางปฏิบัติการตัดสินใจมักเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ยุ่ยากสลับซับซ้อน และมีวิธีการแก้ปัญหาให้

วินิจฉัย มากกว่าหนึ่งทางเสมอ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้วินิจฉัยปัญหาว่าจะเลือกสั่งการปฏิบัติ โดยวิธีใด จึงจะบรรลุเป้าหมายอย่างดีที่สุดและบังเกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่องค์กรนั้น

การตัดสินใจ (Decision making) (http://en.wikipedia.org/wiki/Decision_making, 2554)

หมายถึง กระบวนการในการคัดเลือกเพื่อการปฏิบัติที่มีทางเลือกอยู่หลายทาง และผลลัพธ์มีความแตกต่างกัน ในการตัดสินใจนี้จะมีขั้นตอนที่เริ่มต้นจากการที่ได้ตระหนักถึงปัญหา และขั้นตอนสุดท้ายจะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

จากการที่มีผู้ให้ความหมายดังกล่าวข้างต้นผู้เขียนมีความเห็นว่า การตัดสินใจ หมายถึง กระบวนการที่ผู้บริหารตัดสินใจใช้ในการแก้ไขปัญหาขององค์กร หรือการกำหนดแนวทางการปฏิบัติ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากโครงสร้างองค์กร พฤติกรรมของบุคคล และกลุ่ม

ทฤษฎีการตัดสินใจเป็นการนำแนวความคิดที่มีเหตุผลที่ผู้บริหารใช้ในการเลือกทางเลือก ที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจ และทฤษฎีการตัดสินใจตามบุคคลที่ตัดสินใจ (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548, น. 263-264) ดังนี้

1) ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามวิธีการตัดสินใจ สามารถจำแนกออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

1.1) โดยการคาดการณ มีการใช้เทคนิคการคาดการณและการพยากรณ์ เข้ามาประกอบการตัดสินใจ เช่น การพยากรณ์โดยใช้แนวโน้ม เป็นต้น

1.2) โดยการพรรณนา เป็นการใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือใน การตัดสินใจ ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีการพิสูจน์และเห็นจริงจึงจะดำเนินการตัดสินใจได้ บางครั้งเรียก การตัดสินใจแบบนี้ว่า การตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์

1.3) โดยกำหนดความ เป็นทฤษฎีที่คำนึงถึงว่าแนวทางการตัดสินใจ ควรจะเป็นหรือน่าจะเป็นอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการตัดสินใจได้

2) ทฤษฎีการตัดสินใจจำแนกตามบุคคลที่ตัดสินใจ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1) โดยคนเดียว เป็นการตัดสินใจโดยคนๆ เดียวจะทำให้เกิดความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการตัดสินใจ มักจะใช้ธุรกิจขนาดย่อมที่มีผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของกิจการ และเป็นผู้ที่ใกล้ชิดปัญหาและทราบข้อมูลได้ดีกว่า

2.2) โดยกลุ่ม เป็นการตัดสินใจที่ยึดทีมงาน และคณะกรรมการเป็นร่วม ตัดสินใจ เป็นการมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เมื่อใดก็ตามที่ต้องการความร่วมมือผู้บริหาร จึงควร

ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วม ดังนั้นการกระจายอำนาจและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จึงจำเป็นสำหรับองค์กรในอนาคต

อย่างไรก็ตามในการตัดสินใจโดยคนเดียวหรือกลุ่มนั้นผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องพิจารณาความสลับซับซ้อนของปัญหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจด้วย ซึ่งความสลับซับซ้อนของปัญหา

นอกจากนั้นการศึกษาในครั้งนี้ยังใช้หลักการและทฤษฎี ซึ่งกล่าวถึงวิธีการหรือเทคนิคสำหรับกระบวนการการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making; MCDM) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในปัญหางานวิจัย คือ

2.5.2 วิธีการ TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution)

วิธีการ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ได้รับการพัฒนาโดย Kwangsun Yoon และ Hwang Ching-Lai ในปี ค.ศ. 1980 เป็นหนึ่งในเครื่องมือการตัดสินใจ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making, MCDM) รู้จักกันในนามของวิธีการที่มีความน่าเชื่อถือวิธีการหนึ่ง TOPSIS เป็นทฤษฎีการตัดสินใจโดยเรียงความสำคัญจากหลายปัจจัยซึ่งเป็นวิธีที่อาศัยเกณฑ์หลายๆ เกณฑ์เพื่อหาวิธีแก้ไขหรือทางเลือกโดยมีแนวคิดการแก้ไขปัญหาเพื่อหาค่าใกล้เคียงค่าอุดมคติเชิงบวก (Positive Ideal Solution; PIS) และเชิงลบ (Negative Ideal Solution; NIS) โดยมีหลักเกณฑ์คือ จะทำการสมมุติว่าแต่ละหลักเกณฑ์ที่เป็นได้ทั้งลักษณะที่เพิ่มขึ้นและลดลง กล่าวคือ ผลลัพธ์ที่มีลักษณะที่มีค่าเพิ่มขึ้น เพื่อส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกผลลัพธ์ เช่นหลักเกณฑ์ด้านผลตอบแทน และผลลัพธ์ที่ได้ต้องการให้มีลักษณะที่มีค่าลดลง เพื่อส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกผลลัพธ์ เช่น หลักเกณฑ์ด้านต้นทุน เป็นต้น และเนื่องจากวิธีการ TOPSIS เป็นวิธีการที่ให้ความสำคัญกับคุณลักษณะของหลักเกณฑ์ ซึ่งเหมาะสมกับการตัดสินใจที่มีหลักเกณฑ์ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ จึงทำให้มีการนำวิธีการดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาในหลายรูปแบบ วิธีการประเมินจะพิจารณาจากมูลค่าที่คาดหวังที่น้อยที่สุดที่สูญเสียโดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ของวิธีการ TOPSIS

วิธีการนี้ได้มีขั้นตอนในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดหาคะแนนเชิงตัวเลขเพื่อความเป็นมาตรฐานและเป็นรูปแบบเดียวกันโดยปรับค่าข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน (Normalization) ด้วยวิธีการปรับเรียบข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector Normalization) เพื่อให้ได้เมทริกซ์ r ด้วยสมการต่อไปนี้

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณค่าน้ำหนักของคะแนนเชิงตัวเลขที่ผ่านการปรับให้เป็นค่ามาตรฐานแล้ว จะทำให้ได้เมทริกซ์ v โดยคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$V_{ij} = W_j \times r_{ij} \quad (2.2)$$

ขั้นตอนที่ 3 ระบุวิธีการที่เป็นเชิงบวกและเชิงลบ โดยการคำนวณหาค่า A^+ และ A^- ของค่าคะแนนเชิงตัวเลขที่ผ่านการพิจารณาค่าน้ำหนักแล้ว จากสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} A^+ &= \{v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} \\ &= \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J_1 \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} \end{aligned} \quad (2.3)$$

$$\begin{aligned} A^- &= \{v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} \\ &= \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J_1 \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J_2 \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} \end{aligned} \quad (2.4)$$

โดยที่ A^+ คือ ค่าคะแนนเชิงตัวเลขที่ผ่านการพิจารณาค่าน้ำหนักแล้วที่มีค่ามากที่สุดของแต่ละหลักเกณฑ์

A^- คือ ค่าคะแนนเชิงตัวเลขที่ผ่านการพิจารณาค่าน้ำหนักแล้วที่มีค่าน้อยที่สุดของแต่ละหลักเกณฑ์

j_1 คือ กลุ่มของหลักเกณฑ์เชิงบวก (ยิ่งมากยิ่งดี)

j_2 คือ กลุ่มของหลักเกณฑ์เชิงลบ (ยิ่งน้อยยิ่งดี)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณเพื่อวัดแบบแบ่งแยก โดยการหาระยะห่างของค่าคะแนนเชิงตัวเลขของแต่ละหลักเกณฑ์แต่ละทางเลือกเมื่อเทียบกับค่าที่หาได้จากขั้นตอนที่ 3 โดยแยกคำนวณเป็นในส่วน of คะแนนเชิงบวก (A^+) และเชิงลบ (A^-) ด้วยสูตรการคำนวณ คือ

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.5)$$

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.6)$$

โดยที่ S^+ คือ ระยะห่างของค่าคะแนนเชิงตัวเลขของแต่ละหลักเกณฑ์แต่ละทางเลือกเมื่อเทียบกับคะแนนเชิงบวก (A^+) จากขั้นตอนก่อนหน้านี้

S^- คือ ระยะห่างของค่าคะแนนเชิงตัวเลขของแต่ละหลักเกณฑ์แต่ละทางเลือกเมื่อเทียบกับคะแนนเชิงลบ (A^-) จากขั้นตอนก่อนหน้านี้

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณหาความสอดคล้องกัน เพื่อให้เป็นค่าเชิงบวก โดยหาได้จากสมการ

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)}, \quad 0 < C_i^* < 1, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.7)$$

โดยที่ C^* คือ ค่าที่ได้รับการปรับให้เป็นค่าเชิงบวก

หมายเหตุ ค่า C^* มีค่าเท่ากับ $0 \leq C_i^* \leq 1$ โดยที่ $C_i^* = 0$ เมื่อ $A_i = A^-$ และ $C_i^* = 1$ เมื่อ $A_i = A^+$

ขั้นตอนที่ 6 ทำการจัดอันดับจากค่าที่คำนวณได้เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดต่อไป โดยจะต้องเลือกกระยะที่ใกล้ที่สุดของทางเลือกในแนวคิดที่เป็นเชิงบวก และ เลือกกระยะที่ใกล้ที่สุดของทางเลือกที่เป็นแนวคิดเชิงลบ จากคะแนน C^* โดยทางเลือกที่มีค่าคะแนน C^* มากที่สุด จะได้รับการ จัดให้เป็นอันดับที่ 1

จากการศึกษาถึงแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินงานของวิธีการ TOPSIS แสดงให้เห็นว่าวิธีการดังกล่าวได้ให้ความสำคัญของลักษณะของหลักเกณฑ์ ซึ่งแยกพิจารณาระหว่างหลักเกณฑ์เชิงบวกและเชิงลบ และในตอนท้ายของการวิเคราะห์ได้รวมค่าจากหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประเภทไว้ด้วยกันอย่างลงตัว ทำให้คำตอบที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

มีงานวิจัยที่กล่าวถึงในเรื่องของการตัดสินใจ โดยการนำเอาเทคนิคการตัดสินใจไปใช้ในการเลือกทางเลือกต่างๆ ซึ่งเทคนิคการตัดสินใจที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายนั้นส่วนใหญ่เป็นการตัดสินใจที่ต้องใช้หลายปัจจัยในการวิเคราะห์ หรือ MCDM (Multi-Criteria Decision Making) ซึ่งในส่วน of เทคนิคนี้มีหลากหลายวิธีสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้

ข้อดีของวิธีการ TOPSIS (Shih et al., 2007)

1. ง่ายต่อการนำไปใช้งาน
2. กระบวนการคำนวณอย่างง่ายที่สามารถตั้งโปรแกรมได้อย่างง่ายดายใน spread sheet ใน Microsoft Excel
3. ค่าเชิงตัวเลขมีคิเดียว (scalar value) จากการแปรผลจะแสดงทั้งทางเลือกที่ดีที่สุดและทางเลือกที่แย่ที่สุดในเวลาเดียวกัน

2.5.3 วิธีการ Fuzzy TOPSIS: Fuzzy Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution

วิธีการ Fuzzy TOPSIS เป็นการพัฒนาในรูปแบบที่พิจารณาความคลุมเครือ ของวิธีการ TOPSIS บนพื้นฐานของการปฏิบัติการเลขคณิต ซึ่งใช้ความสัมพันธ์ที่มีความคลุมเครือสำหรับแต่ละทางเลือก Chen (2000) ได้นำเสนอขั้นตอนการคำนวณไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สิ่งแรกคือผู้ตัดสินใจทั้งหมดทำการให้ระดับคะแนนซึ่งสามารถนำเสนอได้ในฟังก์ชันสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Number $\tilde{R}_k = (k=1,2,...,K)$ ด้วยฟังก์ชันความเป็นสมาชิก $\mu_{\tilde{R}_k}(x)$

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{1}{K} [\tilde{X}_{ij}^1 (+) \tilde{X}_{ij}^2 (+) \dots (+) \tilde{X}_{ij}^K] \quad (2.8)$$

ขั้นตอนที่ 2 ทำการประเมินหลักเกณฑ์ในการพิจารณา

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาค่าน้ำหนักของแต่ละหลักเกณฑ์ โดยกำหนดตัวเลขพีชชีแบบสามเหลี่ยม (Triangular Fuzzy Numbers) $\tilde{R}_k = (a_k, b_k, c_k)$ โดยที่ $k = 1, 2, \dots, k$ โดยการกำหนดระดับ $\tilde{R} = (a, b, c)$

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{K} [\tilde{w}_j^1 (+) \tilde{w}_j^2 (+) \dots (+) \tilde{w}_j^K] \quad (2.9)$$

ถ้าการจัดลำดับความคลุมเครือและการให้น้ำหนักความสำคัญของผู้ตัดสินใจที่ k คือ $\tilde{x}_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$ และ $\tilde{w}_{ijk} = (w_{ijk}, w_{ijk}, w_{ijk})$ เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$ และ $j = 1, 2, \dots, n$ แล้วทำการรวบรวมการจัดอันดับความคลุมเครือ ($\tilde{x}_{ij}$) ของทางเลือก ของแต่ละหลักเกณฑ์ซึ่งหาได้จาก $(\tilde{x}_{ij}) = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ดังนี้

$$a_{ij} = \min_k \{a_{ijk}\}, \quad b_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ijk}, \quad c_{ij} = \min_k \{c_{ijk}\} \quad (2.10)$$

จากนั้นทำการรวมน้ำหนักความสำคัญแบบวิเคราะห์ความคลุมเครือ ($\tilde{w}_{ij}$) ของแต่ละหลักเกณฑ์โดยคำนวณจาก

$$\tilde{w}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}) \quad (2.11)$$

ดังนี้

$$w_{j1} = \min_k \{w_{jk1}\}, \quad w_{j2} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_{jk2}, \quad w_{j3} = \min_k \{w_{jk3}\}$$

ขั้นตอนที่ 4 จากนั้นสร้างเมทริกซ์การตัดสินใจแบบคลุมเครือ โดยมีลักษณะดังนี้

$$\tilde{D} = \tilde{W} \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & . & . & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ \tilde{x}_{n1} & . & . & \tilde{x}_{nn} \end{bmatrix}, \quad \tilde{W} = (\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n)$$

เมื่อ $\tilde{x}_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$ และ $\tilde{W} = (\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n)$; เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$ และ $j = 1, 2, \dots, n$ สามารถประมาณโดยตัวเลขความคลุมเครือแบบสามเหลี่ยมเชิงบวก

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อสร้างเมทริกซ์การตัดสินใจแบบคลุมเครือแล้ว ทำการปรับค่าให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (Normalization) โดยใช้วิธีการ TOPSIS และการแปลงค่าเชิงเส้น (Linear Scale Transformation) ซึ่งสามารถใช้ในการแปลงค่าที่หลากหลายเพื่อการเปรียบเทียบคะแนน ซึ่งสามารถทำให้อยู่ในรูปของ เมทริกซ์ $\tilde{R}$

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (2.12)$$

เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$ และ $j = 1, 2, \dots, n$

$$\tilde{r}_{ijk} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), \quad c_j = \min_i \{c_{ij}\}$$

ขั้นตอนที่ 6 พิจารณาความแตกต่างของค่าน้ำหนักของแต่ละหลักเกณฑ์ที่ผ่านการปรับค่าให้เป็นมาตรฐานแล้ว จากนั้นทำการคูณค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหลักเกณฑ์และค่าที่ผ่านการปรับค่าให้เป็นมาตรฐานแล้วนั้น จะทำให้ได้ เป็นเมทริกซ์ $\tilde{V}$ ซึ่งคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$$

เมื่อ $i = 1, 2, \dots, m$ และ $j = 1, 2, \dots, n$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\cdot) \tilde{w}_j \quad (2.13)$$

เมื่อ $\tilde{w}_j$ คือค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ C_j ตามที่ได้พิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญที่อยู่ในรูปเมทริกซ์แล้ว การปรับค่าให้เป็นมาตรฐานให้เป็นค่าตัวเลขความคลุมเครือเชิงบวกสามารถประมาณได้จากส่วนประกอบของ $\tilde{v}_{ij}$, $\forall i, j$

ขั้นตอนที่ 7 จากนั้นพิจารณาถึงค่าอุดมคติเชิงบวกแบบคลุมเครือ (FPIS, A^*) และค่าอุดมคติเชิงลบแบบคลุมเครือ (FNIS, A^-) โดยพิจารณาจาก

$$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_j^*)$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_j^-)$$

โดยที่ $\tilde{v}_j^* = (1, 1, 1)$ และ $\tilde{v}_j^- = (0, 0, 0)$

ขั้นตอนที่ 8 ค่าระยะห่างของแต่ละทางเลือกจาก FPIS และ FNIS สามารถคำนวณจาก

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m$$

เมื่อ $d_v(\dots)$ คือ ระยะห่างระหว่างค่าตัวเลขความคลุมเครือ โดยสมมุติตามสมการต่อไปนี้

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (2.14)$$

ขั้นตอนที่ 10 พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้เคียง (Closeness Coefficient, CC_i) คือใช้ในการจัดลำดับของทางเลือกที่เป็นไปได้เชิงบวกสัมประสิทธิ์ดังกล่าว แสดงถึง ระยะห่างของค่า A^* และ A^- ที่คำนวณได้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้เคียง คำนวณได้จาก

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.15)$$

ขั้นตอนที่ 11 ตามที่ได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความใกล้เคียง (Closeness Coefficient, CC_i) แล้วจากนั้นทำการพิจารณาการจัดลำดับทางเลือกที่เหมาะสมจากค่า CC_i ดังกล่าว

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Eleonora Bottani and Antonio Rizzi (2006) ได้นำเอาเทคนิคการตัดสินใจแบบ TOPSIS มาช่วยในการสนับสนุนงาน 3PL ของระบบงาน Logistics โดยนำมาใช้ในการจัดลำดับเพื่อเลือกและจัดลำดับของผู้รับเหมาช่วงต่ออย่างเหมาะสม โดยงานวิจัยประยุกต์ TOPSIS ให้เป็น Fuzzy TOPSIS เนื่องจากปัจจัยบางปัจจัยต้องอาศัยในด้านของความรู้ที่ตัดสินใจ

และจัดลำดับ ยกตัวอย่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่งานวิจัยนำมาใช้ในการจัดลำดับ 3PL เช่น ในด้านความมั่นคงทางด้านการเงิน ความยืดหยุ่นของบริการ สมรรถนะ ระบบข้อมูลพื้นฐาน หรือราคา ส่วนในด้านของความรู้สึกอาจจะกล่าวถึงในเรื่องของ คุณภาพของการขนส่ง กลยุทธ์ในการดำเนินการ หรือ ความน่าเชื่อถือและความยุติธรรม ดังนั้นจึงส่งผลให้ผู้ทำการวิจัยจึงต้องประยุกต์ใช้ Fuzzy TOPSIS

Burcu Doganalp (2012) ได้ศึกษาเรื่องของการคัดเลือกผู้จัดการงานบำรุงรักษาด้วยวิธีการ FUZZY TOPSIS ตามการใช้งานเชิงประจักษ์ เพราะในการแข่งขันขององค์กร การหาคนที่เหมาะสมสำหรับงานได้กลายเป็นที่สำคัญ ซึ่งการกำหนดวิธีการใช้ในขั้นตอนการคัดเลือกเบื้องต้นเป็นผลมาจากที่ผู้มีอำนาจตัดสินใจ ในการประเมินและกระบวนการการเลือกอยู่บนพื้นฐานของคุณภาพมากกว่าข้อมูลเชิงปริมาณ นำมาซึ่งความไม่ชัดเจนและความคลุมเครือ จึงนำเสนอวิธีการ TOPSIS เพื่อใช้ในการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ ในการตัดสินใจครั้งนี้ผู้มีอำนาจตัดสินใจคือผู้จัดการงานด้านบำรุงรักษาทั้ง 3 คน ขององค์กรด้วยวิธีการ FUZZY TOPSIS ผลคือ ได้จัดอันดับจาก ที่ดีที่สุดจนถึงที่เลวร้ายที่สุด การศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนการคัดเลือกทรัพยากรมนุษย์ นอกจากนี้ยังทำการสรุปการศึกษาล่าสุดที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกทรัพยากรมนุษย์ในกรณีศึกษาต่างๆ

ตารางที่ 2.1 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกทรัพยากรมนุษย์

Proposed by	Fuzziness	Techniques	Empirical Application	Group Decision Making
Liang ve Wang(1992)	Yes	Fuzzy Numbers	No	Yes
Carisson vd.(1997)	No	OWA Operators	Doctoral Student Selection	Yes
Storey Hooper vd. (1998)	No	Expert Systems	Field Grade Officer Selection for Advanced Training	No
Mcintyre vd.(1999)	No	Analytic Hierarchy Process	Selection of Division Director in a University Department	No
Chen (2000)	Yes	Fuzzy TOPSIS	No	Yes
Karsak (2000)	Yes	Fuzzy Multiple Objective Programming	No	No
Butkiewicz (2002)	Yes	Fuzzy Numbers	No	No

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Proposed by	Fuzziness	Techniques	Empirical Application	Group Decision Making
Cho ve Ngai(2003)	No	Discriminant Analysis, Decision Trees, Artificial Neural Networks	Insurance Sales Agent Selection	No
Yeh (2003)	No	Total Sum Method, Simple Additive Weighting Method, Weighted Product Method, TOPSIS	Scholarship Student Selection	No
Drigad vd. (2004)	Yes	Expert Systems, Neuro Fuzzy Techniques	Unemployed Matching	No
Huang vd. (2004)	Yes	Fuzzy Neural Networks, Fuzzy Analytic Hierarchy process, Simple Additive Weighting Method	Middle Manager Selection	Yes
Chen ve Cheng (2005)	Yes	Fuzzy Numbers	No	Yes
Jereb vd.(2005)	No	Expert Systems, Decision Rules	No	No
Saghafian ve Hejazi (2005)	Yes	Fuzzy TOPSIS	No	Yes
Seol ve Sarkis (2005)	No	Analytic Hierarchy Process	No	No

ที่มา: Burcu Doganalp. (2012). The Journal of Social and Economic Research, P. 205.

Mayam Ashrafzadeh (2012) ศึกษาวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้วิธีการ Fuzzy TOPSIS ในการเลือกที่ตั้งของคลังสินค้า เป็นการศึกษาโดยใช้เกณฑ์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ปัญหาการเลือกสถานที่ที่มีประสิทธิภาพ ภายใต้การจัดการกับธรรมชาติ ความไม่แน่ชัดหรือคลุมเครือของการ

ประเมิน ภายใต้สถานการณ์ที่หลากหลายหลายของเกณฑ์คุณภาพมักจะกำหนดโดยสำหรับผู้มีอำนาจตัดสินใจ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอเกณฑ์หลายทางเลือกการตัดสินใจ สำหรับการเลือกสถานที่ตั้งคลังสินค้า ภายใต้ข้อมูลบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์และมีความคลุมเครือ วิธีการที่นำเสนอ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 1 ระบุเกณฑ์สำหรับการเลือกสถานที่ตั้งคลังสินค้า ขั้นตอนที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนกับทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยที่ Fuzzy TOPSIS จะคำนวณทางเลือกที่ดีที่สุดในการเลือกที่ตั้งคลังสินค้า ซึ่งเป็นปัญหาจริงของบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศอิหร่าน

ภัชนี นิมศรีกุลและอภิชาติ โสภาแดง (2549) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การประยุกต์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ศูนย์กลางโลจิสติกส์ด้านการขนส่งสินค้าในประเทศไทย และได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่าการคัดเลือกพื้นที่จัดตั้งศูนย์กลางโลจิสติกส์ด้านการขนส่งสินค้าในประเทศไทยบนแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ โดยได้คัดกรองกลุ่มจังหวัดจากจังหวัดที่อยู่บนแนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ – ใต้ (North-South Economics Corridor) ตามแนวทางของธนาคารเพื่อพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank: ADB) ซึ่งประกอบด้วยจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา นครสวรรค์และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ให้เป็นกลุ่มจังหวัดทางเลือก ทั้งนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดในมุมมองเชิงวิศวกรรม จึงได้ประยุกต์ใช้การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making: MCDM) ด้วยวิธีการ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) และวิธีการ AHP (Analytic Hierarchy Process) ซึ่งรูปแบบโครงสร้างหลักเกณฑ์ในการพิจารณามี 4 หลักเกณฑ์หลัก คือ หลักเกณฑ์ด้านภูมิศาสตร์ (Geographical) หลักเกณฑ์ด้านปริมาณสินค้าที่ขนส่ง (Trade Volume) หลักเกณฑ์ด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) และหลักเกณฑ์เกี่ยวกับธุรกิจด้านโลจิสติกส์ (Logistics Service Provider) โดยประกอบไปด้วย 11 หลักเกณฑ์รอง และ 14 หลักเกณฑ์ย่อย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์สามารถระบุกลุ่มจังหวัดที่มีความเหมาะสม ในการเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ในประเทศไทย บนแนวเส้นเศรษฐกิจเหนือ-ใต้ได้

วิทยา สุหฤทธดำรง และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองโซ่อุปทานในการทำงานร่วมกันระหว่างธุรกิจค้าส่ง-ค้าปลีก และการพัฒนาดัชนีชี้วัดสมรรถนะโซ่อุปทาน ธุรกิจการค้าปลีก โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ มี 2 ประการ คือ ประการที่ 1 พัฒนาแบบจำลองโซ่อุปทานในการทำงานร่วมกันระหว่างธุรกิจค้าส่ง-ค้าปลีก และประการที่ 2 พัฒนา

ดัชนีชี้วัดสมรรถนะโซ่อุปทานธุรกิจการค้าปลีก เพื่อเชื่อมโยงดัชนีชี้วัดของผู้ค้าส่งและผู้ค้าปลีก นอกจากนี้ ยังได้วิเคราะห์หาความต้องการที่แท้จริงของค้าปลีกต่อดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของค้าส่ง โดยนำเทคนิค QFD (Quality Function Deployment) และ TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) มาประยุกต์ใช้ โดยได้รวบรวมข้อมูลจาก ห้างหุ้นส่วน จำกัด เอกภาพ ซึ่งเป็นผู้ค้าส่งเป็นบริษัทตัวอย่าง มีจำนวนสมาชิกค้าปลีกในเครือ และทำการคัดเลือกร้านค้าปลีกที่มีความพร้อมและศักยภาพเพื่อเข้าร่วมโครงการ จำนวน 150 ราย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) เพื่อปรับปรุงโครงสร้างการทำธุรกิจแบบดั้งเดิมให้เป็นมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของค้าปลีก และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของค้าส่ง ได้แก่ ยอดค้าปลีก (sales) ความแม่นยำในการพยากรณ์ (forecast accuracy) อัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (inventory turnover) ยอดสินค้าขาดแคลน (retail out-of-stock) ระดับการให้บริการ (service level) และอัตราการเติมเต็ม (fill rate) มีระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน และผลของการหาความสัมพันธ์ของดัชนีชี้วัดได้นำมาวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญ ที่แท้จริงของค้าปลีกต่อดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของค้าส่ง พบว่า สิ่งที่ค้าปลีกต้องการจากค้าส่งต้องการมากไปจนถึงน้อยตามลำดับ คือ (1) ค้าส่งสามารถจัดหาสินค้าในปริมาณครบถ้วนตามที่ต้องการ (2) ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของค้าปลีกได้อย่างทันทีทันใด (3) ค้าส่งมีความแม่นยำในการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าแต่ละชนิด (4) ค้าปลีกได้รับสินค้าที่มีสภาพสมบูรณ์ ถูกสถานที่ ทันตามกำหนดจากโรงงาน รวมถึงค้าส่งได้รับข้อมูลการสั่งสินค้าครบถ้วนจากโรงงาน (5) การหมุนเวียนสินค้าคงคลังที่ดีของค้าส่ง (6) การลดราคาจำหน่ายสินค้าบางชนิดของค้าส่ง และ (7) ค้าส่งสั่งซื้อ ได้รับสินค้า ตรวจสอบรับสินค้าที่ง่าย และรวดเร็วจากโรงงาน

Behera Umakanta (2555) ได้ทำการศึกษาโดยการประยุกต์เอา Fuzzy Logic และ TOPSIS ไปใช้ในกระบวนการ Taguchi สำหรับหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ Electrical Discharge Machining (EDM). เนื่องจากปัจจุบันกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรส่วนมากมอบหมายให้วิศวกรเป็นผู้ตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ไปตามประสบการณ์ ดังนั้นจึงอาจเกิดข้อผิดพลาดหรือสิ่งต่างๆ ที่เกินจากความคาดหมายขึ้นระหว่างการตัดสินใจเหล่านั้นดังนั้นการวิจัยในส่วนนี้จึงมีความจำเป็นมาก ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการจำลองโดยใช้สแตนเลสเกรด 304L ในการ

ดำเนินการและใช้ทองแดงเป็นเครื่องมือ/ตัวเชื่อม ใน EDM. ในทางกลับกันการตั้งค่าพารามิเตอร์ในการดำเนินการได้ถูกตั้งค่าตามพื้นฐานความต้องการของเครื่องจักรที่เต็มประสิทธิภาพ จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของ material removal rate (MRR) และค่าเฉลี่ยโดยประมาณของอุปกรณ์ EDM เป็นตัวแปรเพื่อที่จะทำให้ผลผลิตที่มีทั้งคุณภาพและการเพิ่มผลผลิต.

Surour Javani (2551) ได้ทำการศึกษาวิธีการจัดอันดับผลกระทบของปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเว็บไซต์ โดยใช้วิธีการ technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) ซึ่งทำการจับคู่แต่ละปัจจัยแล้ววิเคราะห์โดยใช้ fuzzy TOPSIS ซึ่งผลจากการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นความสำคัญแต่ละปัจจัยเพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญในประเด็นเหล่านั้นต่อไปแล้วนำมาวิเคราะห์ผลอีกครั้งโดย analytical hieratical process (AHP) และ fuzzy trapezoid numbers จนเหลือเพียง 8 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของเว็บไซต์มากที่สุด

สุรักษ์ นิวัฒน์ (2551) ทำงานวิจัยเรื่องการคัดเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาในกระบวนการตรวจสอบการ์ดด้วยเทคนิค fuzzy AHP และ fuzzy TOPSIS ซึ่งได้ศึกษาการคัดเลือกวิธีการแก้ไขปัญหา ในกระบวนการตรวจสอบการ์ด จากปัญหาในกระบวนการตรวจสอบของบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ผู้ผลิตการ์ดอัจฉริยะที่มีของเสียเกิดขึ้นหลังจากการตรวจสอบวัตถุดิบแล้ว แต่ก็ยังมีของเสียหลุดเข้าไปในกระบวนการต่อไปอีก ในวิธีการแก้ปัญหของบริษัทและจากที่ได้มีการปรึกษา การระดมสมองร่วมกับผู้ที่ชำนาญ และรับผิดชอบในกระบวนการตรวจสอบที่เกี่ยวข้อง จนได้มาซึ่งทางเลือกที่เป็นไปได้หลายๆทางเลือก และเกณฑ์ต่างๆ หลายเกณฑ์ ซึ่งในข้อมูลที่ได้มานั้นได้มามีทั้งข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงคุณภาพเกิดจากความรู้สึก ประสบการณ์ หรือความรู้ควบคู่กับการพิจารณาด้วยเหตุผลซึ่งจัดอยู่ในรูปของข้อมูลที่คลุมเครือ จึงได้นำเทคนิคฟัซซี่ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้ข้อมูลที่สามารถแปลงสู่ข้อมูลแบบตัวเลขเพื่อง่ายต่อการคำนวณ และข้อมูลที่เป็นตัวเลขในเกณฑ์ที่เป็นค่าใช้จ่ายและเวลาจากแผนกที่เกี่ยวข้อง นำมาสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือกจากหลายๆปัจจัยภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อนนั้น เป็นปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาเลือกทางเลือก จึงได้นำเทคนิค Multiple Attribute Decision-Making (MADM) มาประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งในการแก้ปัญหาคัดสินใจ มีผู้ศึกษาหลายท่านได้นำไปใช้อย่างได้ผล

วรรงค์ บุญเชิดชู (2546) ได้ศึกษาพัฒนาระบบการจำแนกชนิดของป่าไม้โดยใช้ทฤษฎีฟัซซี่และทฤษฎีระบบการตัดสินใจมาประยุกต์ใช้ บริเวณอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี โดยนำข้อมูลแผนที่ประเภทต่างๆ ผ่านขั้นตอนการซ้อนแผนที่ (Overlay) และการปรับแก้ข้อมูลที่ผิดพลาด จากนั้นจึงนำแผนที่ต้นแบบไปคัดเลือกเอาเฉพาะพื้นที่ศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการจำแนกชนิดของป่าไม้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการด้านป่าไม้และการจัดการทรัพยากรทั่วไป ระบบการจำแนกชนิดของป่าไม้โดยใช้ทฤษฎีฟัซซี่ เป็นการพัฒนาระบบการจำแนกชนิดของ

ป่าไม้ โดยอาศัยข้อมูลเชิงปริมาณประเภทเดียวซึ่งได้แก่ ความสูง ความชัน ปริมาณน้ำฝนรายปี ความชื้น และอุณหภูมิ เพื่อใช้เป็นตัวแปรในการจำแนกชนิดของป่าไม้จากลักษณะของข้อมูลบนพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 100x100 เมตร ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการจำแนกชนิดของป่าไม้จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในลักษณะพีชชีเซตและใช้กระบวนการอนุมานในลักษณะของกระบวนการหาทางเลือก TOPSIS เพื่อสรุปหาคำตอบที่คาดว่าสมบูรณ์ที่สุดจากทางเลือกที่มี โดยการจำแนกชนิดป่าไม้นั้นแบ่งออกเป็น ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าไผ่ ตามลำดับ ผลการจำแนกชนิดของป่าไม้บริเวณเขตป่าไม้ อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยวิธีที่กล่าวไว้ข้างต้นพบว่าระบบมีความสามารถในการจำแนกชนิดป่าไม้มากกว่าภาพถ่ายดาวเทียมที่ผ่านกระบวนการจำแนกชนิดของพื้นที่ป่าไม้ เพิ่มอีก 3 ชนิดป่าไม้คือป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น และป่าเบญจพรรณ และมีความถูกต้องในการจำแนกเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม เท่ากับร้อยละ 69.6%, 66.7% และ 16.1% ของป่าดิบเขา ป่าดิบชื้นและป่าไผ่ตามลำดับ โดยมีความถูกต้องรวมเท่ากับ 56.1% ซึ่งป่าไผ่มีความถูกต้องน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบวิธีการจำแนกป่าไม้จากการแปลภาพถ่ายและการจำแนกป่าไม้โดยใช้ทฤษฎีพีชชีเซต โดยพบว่าป่าไผ่ ซึ่งมีพื้นที่ 18.95 ตร.กม. จากการแปลภาพถ่ายเทียบกับการจำแนกป่าไม้โดยใช้ทฤษฎีพีชชีเซต พบว่าเป็นป่าเบญจพรรณ ประมาณ 15.86 ตร.กม. ป่าดิบชื้น 0.89 ตร.กม. และป่าไผ่ 2.2 ตร.กม. และระบบการจำแนกชนิดของป่าไม้โดยใช้ทฤษฎีพีชชีเซตร่วมกับ TOPSIS นั้นสามารถจำแนกชนิดป่าไม้ได้มากกว่าการแปลภาพถ่ายดาวเทียม

Qureshi et al. (2550) เลือก 3PL ของบริษัทแห่งหนึ่งแถบอินเดียตะวันตกโดยใช้วิธี TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ร่วมกับ AHP โดยขั้นตอนแรกจะใช้ AHP ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ เกณฑ์ที่ใช้มี 10 ข้อโดยเรียงลำดับความสำคัญได้ดังนี้ ความสัมพันธ์ระยะยาว ขนาดและคุณภาพของสินทรัพย์ชื่อเสียงของบริษัท ความมั่นคงทางการเงิน สมรรถภาพในการแก้ไขปัญหา คุณภาพของผู้บริหาร ความสอดคล้องสมรรถภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ ความยืดหยุ่นและขอบเขตด้านภูมิศาสตร์และพิสัยของการให้บริการ จากนั้นใช้ TOPSIS ในการจัดอันดับความสำคัญของ 3PL จำนวนทั้งหมด 10 ราย

สุรกฤษฎ์ นาทราราดล (2551) การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือในการคัดเลือกผู้ส่งมอบของอุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการศึกษาถึงหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบของอุตสาหกรรม ประเภทอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สำคัญในการจัดการโซ่อุปทาน เพราะการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่ถูกต้องสามารถลดต้นทุนการผลิตและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน

ในการประเมินผู้ส่งมอบมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่หลากหลาย และบางหลักเกณฑ์มีความขัดแย้งกันอยู่ซึ่งเป็นปัญหาในการพิจารณาเลือกผู้ส่งมอบ กระบวนการตัดสินใจที่นำมาใช้คือ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือ จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อที่จะได้เห็นถึงลำดับความสำคัญในแต่ละประเภทอุตสาหกรรมภายใต้หลักเกณฑ์เดียวกัน เพื่อที่เป็นประโยชน์สำหรับฝ่ายจัดหาวัตถุดิบในการประเมินผู้ส่งมอบ อีกทั้งยังช่วยอบรมพนักงานใหม่ที่ทำหน้าที่ประเมินเลือกผู้ส่งมอบในอนาคต และเป็นประโยชน์สำหรับผู้ส่งมอบในการปรับปรุงตนเองให้เหมาะสมกับ หลักเกณฑ์ตามแต่ละอุตสาหกรรม มีการวิเคราะห์ความอ่อนไหวที่มีผลต่อปัจจัยในการวินิจฉัย โดยทำการเปลี่ยนฟังก์ชันความเป็นสมาชิกจาก ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมเป็น ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบสี่เหลี่ยม และฟังก์ชันความเป็นสมาชิกแบบตัวเอส อีกทั้งทำการเปลี่ยนตัวเลขความเป็นสมาชิก ผลปรากฏว่าไม่มีผลกระทบต่อทางเลือกในทุกกรณี และได้ทำการเปรียบเทียบกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือกับกระบวนการตัดสินใจอื่นๆ เช่น กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์(AHP) SAW และ Fuzzy TOPSIS ซึ่งผลที่ได้พบว่าได้ทางเลือกเดิมเหมือนกันทุกกระบวนการตัดสินใจ อีกทั้งได้แสดงอีกหนึ่งกระบวนการที่ใช้ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบอย่างมีระบบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทอื่นต่อไปได้

นฤพนธ์ กัณหาวัน (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบสำหรับทางเบสบอลโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ ร่วมกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ เพื่อใช้ในการลำดับความสำคัญของวัตถุดิบแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิตทางเบสบอลและนำมากำหนดระดับการสุ่มตรวจที่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบแต่ละประเภท งานวิจัยนี้ไม่ได้รวมถึงวัตถุดิบประเภทผ้าเนื่องจากมีข้อตกลงในการตรวจสอบกับผู้ส่งมอบอย่างชัดเจนแล้ว และนอกจากนี้จะใช้เทคนิคการหาน้ำหนักจากการเรียงลำดับและเทคนิคการตัดสินใจแบบ TOPSIS มาช่วยในการให้น้ำหนักและคำนวณคะแนนในแต่ละเกณฑ์ตามลำดับ โดยได้ดำเนินงานร่วมกับผู้รับผิดชอบที่เกี่ยวข้องของบริษัทลำดับความสำคัญของวัตถุดิบจะพิจารณาจาก 6 ด้าน คือ ด้านระยะเวลา ด้านคุณภาพของวัตถุดิบ ด้านเงื่อนไขการสั่งซื้อ ด้านวิธีการตรวจสอบคุณภาพ ด้านลักษณะการใช้งานและด้านผู้ส่งมอบ พบว่าสามารถลำดับความสำคัญของวัตถุดิบได้ 5 ลำดับแรก คือ ยางยึด กระดุม ชิป ป้ายคุณภาพและด้าย ตามลำดับ หลังจากการทดลองจัดกลุ่มและกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับคุณภาพในการตรวจสอบวัตถุดิบตามระดับความสำคัญเพื่อเปรียบเทียบผลกับก่อนการปรับปรุง โดยกำหนดดัชนีชี้วัดในการลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ และไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าสำเร็จรูปพบว่าหลังจากทำการปรับปรุงแล้ว สามารถลดเวลาในการตรวจสอบวัตถุดิบลงได้ 6.95% และทดสอบเปอร์เซ็นต์ของ

เสียก่อนและหลังการพัฒนาระบบโดยใช้สถิติเปรียบเทียบที่ พบว่าการพัฒนาระบบการตรวจสอบ ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าสำเร็จรูปอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการศึกษาระบบ การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบสำหรับทางเบสบอล ด้วยเทคนิคการตัดสินใจบนหลายเกณฑ์ ร่วมกับเทคนิคการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบได้