

กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0

Logistics Management Strategy 4.0 with Self-Adjustment for Thai Entrepreneurs in Industrial Era 4.0

นิวัฒน์ วิจิตรกุลสวัสดิ์
Nivarat Wijitkulsawat

อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
E-mail: nivarat@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูล กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 และการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 แนวคิดการจัดการด้านโลจิสติกส์ และอุตสาหกรรม 4.0 การให้ความสำคัญกับการจัดการโลจิสติกส์ และบทบาทการจัดการกิจกรรมทางโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา การบริหารจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน กิจกรรมหลักของโลจิสติกส์ ระบบการผลิต และการจัดการคลังสินค้า (Introduction to Warehouse Management) กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 ประกอบด้วยกระบวนการพัฒนาโลจิสติกส์ซึ่งสามารถการปรับตัวของผู้ประกอบการของไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อให้การดำเนินธุรกิจในอนาคตมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูง เกิดความคุ้มค่าและสามารถลดต้นทุนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ประเทศไทย 4.0 การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 อุตสาหกรรม 4.0

Abstract

This article aimed to present for information regarding logistics management strategy 4.0 with self-adjustment for Thai entrepreneurs at industrial era 4.0. Logistics management concept and industrial era 4.0, the importance of logistics management and activity role in logistics which were the factors which had influence on development, logistics management and supply chains, the main activity in logistics, production system and introduction to warehouse management. Logistics management strategy 4.0 includes the development process of logistics and assist in the adjustment of the Thai entrepreneurs in industrial era 4.0 in order to handle the business in the future efficiently and more higher. It was cost effective and could reduce production costs, storing and transportation effectively.

Keywords : Thailand 4.0, Logistics Management 4.0, Industrial 4.

1. บทนำ

ตลอดหลายปีที่ผ่านมาบทบาทของโลจิสติกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้บริการด้านการขนส่งและการบริหารคลังสินค้า มีความสำคัญมากขึ้นในการสนับสนุนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศ ปัจจุบันหน่วยงานของรัฐและเอกชนต่างให้ความสนใจในการพัฒนาบริการโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ อาทิ การให้บริการศูนย์กลางเพื่อกระจายสินค้า การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการขนส่ง ธุรกิจผู้รับจัดการขนส่งสินค้า ธุรกิจบริการแคร่และรถหิ้วลากตู้สินค้า บริการโลจิสติกส์ตามสัญญา เพื่อเป็นการสนับสนุนการค้าและการดำเนินธุรกิจระหว่างประเทศให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีต้นทุนการผลิตและการจัดส่งสินค้าที่ต่ำลง เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ รัฐบาลได้มีการวางแผนเพื่อพัฒนาให้ประเทศไทยเป็น ศูนย์กลางระบบการขนส่งและโลจิสติกส์ที่เกี่ยวข้องในภูมิภาคอินโดจีน โดยต้องดึงดูดกิจการขนส่งสินค้าในภูมิภาค เข้ามาใช้ประเทศไทยเป็นจุดเชื่อมโยงมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีหลายประเทศได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ นอร์เวย์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ สิงคโปร์และสหภาพยุโรป ขอให้ไทยเปิดตลาดโลจิสติกส์และเปิดตลาดบริการขนส่งสินค้า ผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าเรือ และขนถ่ายสินค้า คลังสินค้าและเก็บรักษา ลากจูงเรือระหว่างประเทศ พิธีการศุลกากร สถานีตู้สินค้าตัวแทนเรือ ตัวแทนรับจัดการขนส่งและการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่ต่อเนื่องกับท่าเรือ ซึ่งผู้ให้บริการทางด้านโลจิสติกส์ของไทยมีศักยภาพ ความเชี่ยวชาญและมีโอกาสที่จะเข้าไปลงทุนแข่งขันกับผู้ให้บริการในต่างประเทศ จึงต้องการศึกษาถึงความพร้อมของภาครัฐและเอกชนของไทยที่มีต่อการเปิดตลาดการค้าบริการสาขาโลจิสติกส์ เพื่อเตรียมกรอบการเจรจาระหว่างประเทศทั้งในเชิงรุกและเชิงรับในอนาคตที่จะถึงนี้

2. ภาพรวมโลจิสติกส์ 4.0

โลจิสติกส์ (Logistics) 4.0 เป็นการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยในกิจกรรมต่างๆ ของการบริหารจัดการทางด้าน โลจิสติกส์ซึ่งถือเป็นงานบริหารจัดการความต้องการของ Demand และ Supply การพัฒนาในยุคโลจิสติกส์ 4.0 จะช่วยให้ ช่องว่างระหว่างโซ่อุปทานสั้นลง ผู้ผลิตสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากยิ่งขึ้น การพัฒนาประสิทธิภาพ ระหว่างโซ่อุปทานสูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดช่องว่างระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคที่แคบลง แต่ก็ไม่ได้หมายถึงธุรกิจหรือคนกลาง ที่อยู่ในสายโซ่อุปทานจะถูกตัดออกไปยังคงมีอยู่ หากแต่จะสามารถอยู่รอดต่อไปได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถ ในการปรับตัวและการเพิ่ม การส่งต่อคุณค่าที่มีอยู่ในวันที่โลกได้ก้าวเข้าสู่ยุค 4.0[1] โลจิสติกส์ 4.0 เป็นส่วนหนึ่งของ Industry 4.0 คือการผนวกเทคโนโลยีการผลิตและเทคโนโลยีของโลจิสติกส์เข้าด้วยกัน โดยสินค้าจะส่งสัญญาณให้หยิบ ให้จับ ให้เก็บ ให้จัดขึ้นรถและนำส่งมอบให้กับลูกค้าตามสถานที่และเวลาที่กำหนดโดยบทบาทของคนกลางต้องเปลี่ยน มาเป็น Smart Middleman ในแบบบริษัทข้ามชาติไม่ใช่ในแบบลูกทุ่งที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน [2] ภาคการผลิตที่เปลี่ยน จาก Mass Production สู่ Customized Production ภาคโลจิสติกส์ที่ต้องแข่งขันกันด้วยความสามารถในการบริหารจัดการ ส่วนภาคการค้าต้องสามารถเข้าถึงและตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าด้วยวิธีการตลาดเพื่อส่งผ่านคุณค่า ของสินค้าสู่ผู้บริโภค ซึ่งสิ่งที่ต้องให้ความสนใจคือ ผู้ประกอบการของไทยพร้อมที่จะเข้าสู่การแข่งขันในยุคนี้หรือไม่ หากผู้ประกอบการสามารถปรับใช้แนวคิดการพัฒนาการของ Industrial 4.0 และ Logistics 4.0 และ Marketing 4.0 ให้มีความสอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจก่อให้เกิดประโยชน์และมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจ รวมทั้งสามารถยืนหยัดแข่งขันกับคู่แข่ง ในเวทีโลกได้ เพื่อให้ผู้ประกอบการของไทยสามารถปรับตัวเพื่อการแข่งขันในโลกยุคดิจิทัล ผู้ประกอบการของไทยจำเป็นต้องปรับรูปแบบการดำเนินธุรกิจของตนเองให้เข้าสู่ Digital Process ผู้ประกอบการควรปรับแนวคิดการทำธุรกิจ โดยมอง



บทความวิชาการ

กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัว
ของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0

ว่าการเติบโตของระบบคือการเติบโตของธุรกิจ กล่าวคือการสร้างระบบการลงทุนในเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ๆ ในระดับที่เหมาะสมซึ่งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มที่จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขันให้ธุรกิจเติบโตและแข่งขันในระยะยาวได้ มีการสนับสนุนให้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเชิงธุรกิจอย่างชาญฉลาด เพื่อเพิ่มโอกาสการตัดสินใจที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางธุรกิจของตนเอง สร้างทางเลือก การตัดสินใจ การจัดการกระบวนการต่างๆ ทางธุรกิจอย่างชาญฉลาด (Intelligent Data) ทั้ง Internal Process และ Business Transaction ควบคู่กับการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ เพื่อเป็นการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในระยะยาว

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งมี 2 ส่วนหลักสำคัญคือ 1) ส่วนของฮาร์ดแวร์ ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยี นวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ ระบบควบคุมการทำงาน และ 2) ส่วนของซอฟต์แวร์ ประกอบไปด้วยโปรแกรมควบคุมการทำงานและการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ Internet of Things (IOT) ทำให้เกิดข้อมูลในระบบการผลิตขึ้นอย่างมหาศาลจำเป็นต้องได้รับการบริหารอย่างเป็นระบบ อุตสาหกรรม 4.0 มีแนวคิดสำคัญคือ การเพิ่มผลผลิตให้มีประสิทธิภาพ การบริการ การขายสินค้า โดยเชื่อมต่อกับเทคโนโลยี เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารกับเครื่องจักร ระบบเครื่องจักรสามารถสื่อสารกันเองได้หรือการผลิตสินค้าแบบอัตโนมัติตามความต้องการของผู้บริโภค โดยเน้นการตอบสนองโดยอัตโนมัติต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและการตลาด ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการระดับบุคคลได้โดยยังคงรักษาคุณภาพการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถผลิตสินค้าตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคได้มากขึ้น มีวงจรการเกิดนวัตกรรมสินค้าที่สั้นลง สินค้าที่ผลิตมีความซับซ้อนมากขึ้นในระยะเวลาการผลิตสั้นลง รองรับความต้องการของตลาดที่ผันผวนมากขึ้นและสามารถแข่งขันในการผลิตได้เพิ่มมากขึ้น[3]

3. อุตสาหกรรม 4.0 การปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต

ยุคอุตสาหกรรมอัจฉริยะและสังคมดิจิทัล (Smart Industrial & Digital Society) (ค.ศ. 2013-2033) เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมเข้าสู่ยุคที่ 4 ต่อยอดจากการผลิตแบบสืบทอดการผลิตแบบ Cyber Physical Production คาดการณ์ว่าโลกจะเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรมใหม่เต็มรูปแบบในปี ค.ศ. 2033 ซึ่งประเทศที่มีการพัฒนาแล้วต่างมีการทำ R&D ก่อนหน้านี้นานหลายปีแล้ว สมาร์ทโฟนจะยกระดับสังคมดิจิทัลและธุรกรรมดิจิทัลจึงเข้าสู่การเชื่อมโยงทุกมิติการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและทำให้เทคโนโลยีสามารถตอบสนองความต้องการได้แบบก้าวกระโดด (Disruptive Technology) อุตสาหกรรมการผลิตจำเป็นต้องปฏิรูปการผลิตแบบเฉพาะเจาะจง สินค้าอุปโภคบริโภคอาจต้องเป็นแบบ Unique ลักษณะของอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วย

- 1) Humans 4.0 องค์ประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมอนาคตที่พัฒนาค้นซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีขั้นสูง
- 2) Digital Society/Digital City การเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตผ่านเทคโนโลยีและแอปพลิเคชัน จะทำให้เกิดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้รับการยกระดับไปเป็น IOT: Internet Of Things หรืออินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ดิจิทัลถูกนำมาใช้ในทุกหน่วยงานและองค์กร
- 3) Cyber-Physical Production ระบบเศรษฐกิจแบบเทคโนโลยีอัตโนมัติ เป็นการผลิตแบบอัตโนมัติผสมผสานกับระบบคอมพิวเตอร์อัจฉริยะผ่านพ้นจากระบบ Lean Production ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ประหยัดจากการลดต้นทุนสินค้าคงคลังและลดขั้นตอนการผลิตไปสู่ระบบอัตโนมัติล้ำยุค Autonomous Production
- 4) Intelligent Robotic ระบบหุ่นยนต์ชาญฉลาดจะมีการพัฒนาเชิงพาณิชย์ แต่ในภาคอุตสาหกรรมจะมีการผสมผสานการทำงานระหว่างเครื่องจักรและหุ่นยนต์

- 5) Space & Satellite Economy อุตสาหกรรมอวกาศเชิงพาณิชย์ความก้าวหน้าทางฟิสิกส์อวกาศในอนาคต ทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากปัจจุบันอยู่ในระดับดาวเทียมเพื่อการสื่อสารและพยากรณ์อากาศ
- 6) Stem Cell & Gene For Medical เทคโนโลยีสเต็มเซลล์และการปรับแต่งยีนหรือพันธุวิศวกรรมทางการแพทย์จะเป็นวาระของโลกอนาคต เกี่ยวข้องกับการปลูกถ่ายและเพาะอวัยวะในอนาคตจะมีความก้าวหน้า
- 7) Bio Tech เทคโนโลยีชีวภาพในอนาคตมีความก้าวหน้าทั้งในภาคการเกษตรและปศุสัตว์ ทำให้สามารถเลือกยีนที่ให้ผลผลิตสูง เหมาะสมกับภูมิประเทศทำให้สามารถผลิตอาหารได้มากขึ้น
- 8) Green Energy Age ยุคแห่งพลังงานสะอาดในอนาคต ในอีก 10-20 ปีข้างหน้าจะเห็นผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนได้อย่างชัดเจน กระแสการตื่นตัวยกระดับไปถึงการปฏิเสธไม่ยอมรับสินค้าทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อภาวะโลกร้อน
- 9) Advance Technology อุตสาหกรรมในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีก้าวหน้าและขั้นสูง เช่น วัสดุภัณฑ์ต่างๆ คอมพิวเตอร์แบบใหม่ สมาร์ทโฟนอัจฉริยะ การสื่อสารและการเชื่อมต่อรวดเร็วในพริบตา[4]

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์

4.1 ความหมายของโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้า หรือบริการทั้งภาคการผลิตและภาคบริการในส่วนภาคบริการนั้น ได้แก่ งานส่วนของภาครัฐ โรงพยาบาล ธนาคาร การค้าส่งและการค้าปลีก นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาการจัดการเกี่ยวกับการจัดและการแปรสภาพ เนื่องจากโลจิสติกส์มีขอบข่ายความรับผิดชอบสูงขึ้นซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับการกระบวนการผลิตเท่านั้น แต่กิจกรรมโลจิสติกส์เกี่ยวเนื่องไปในทุกกิจกรรม[8] ในการจัดการโลจิสติกส์หรือการจัดการโซ่อุปทาน (Logistics or Supply Chain Management) หมายถึง การจัดการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการและข้อมูลจากจุดกำเนิด รวมถึงการใช้ หรือบริโภคด้วย คำว่า “โลจิสติกส์” ได้เปลี่ยนแปลงเป็นแนวความคิดของการจัดการ โซ่อุปทานหรือซัพพลายเชน (Supply Chain Management : SCM) มีความเกี่ยวข้องกับทุกๆ ส่วน ตั้งแต่ต้นจนจบของโซ่มูลค่าเพิ่ม (Value-added Chain) ตั้งแต่วัตถุดิบ (Raw Materials) งานระหว่างทำ (Work in Process : WIP) และสินค้าสำเร็จรูปคงคลัง (Inventories of Finished Goods) และหมายรวมถึงกิจกรรมการเคลื่อนย้ายที่ทำโดยซัพพลายเออร์ (ผู้จัดหา/ผู้ขายสินค้า) และซัพพลายเออร์ของซัพพลายเออร์ทั้งหมด[5]

คำนิยามความหมายของ “โลจิสติกส์” ยังหมายถึง ระบบที่เกี่ยวข้องกับช่องทางการจำหน่ายสินค้าหรือบริการ ซึ่งเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการจากผู้ผลิต ไปยังผู้บริโภคขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบและการเก็บสินค้าคงคลังกิจกรรมเหล่านี้ มีผลต่อกำไร หากสามารถลดต้นทุนลงและเพิ่มระดับการให้บริการเพื่อความพึงพอใจเพิ่มขึ้น[6]

ทั้งนี้การจัดการโลจิสติกส์ ยังหมายถึง ส่วนหนึ่งในกระบวนการซัพพลายเชน เพื่อช่วยในเรื่องของการวางแผน การสนับสนุน การควบคุมการไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลและการเก็บรักษาสินค้า บริการกับสารสนเทศที่มีความเกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นไปสู่จุดสุดท้าย เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า[7] นอกจากนี้การจัดการโลจิสติกส์ในอีกมุมหนึ่งว่า การจัดการโลจิสติกส์เป็นการบริหารกระบวนการไหลของสินค้า บริการหรือวัตถุดิบ จากจุดเริ่มต้น (Points of Origin) ไปสู่จุดที่ใช้สินค้าหรือวัตถุดิบนั้น ความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการโลจิสติกส์ หมายถึง กระบวนการวางแผน การปฏิบัติและการควบคุม การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หมายรวมถึงการให้บริการและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องตั้งแต่จุดกำเนิดไปถึงจุดการบริโภคสินค้า เพื่อวัตถุประสงค์ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า



บทควาณวิชาการ

กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัว
ของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0

จากความหมายทั้งหมดที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า โลจิสติกส์ คือ กระบวนการวางแผน การลงมือทำและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล ตลอดจนประหยัดต้นทุน ในทุกขั้นตอนของการผลิต ไปจนกระทั่งถึงขั้นสุดท้าย คือการส่งมอบสินค้า นั่นคือ ตั้งแต่การได้มา นำไปเก็บรักษาและนำไปกระจายโดยการจัดการขนส่ง การจัดการคลังสินค้า การส่งมอบสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภคหรือลูกค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค เป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภค โดยผู้ผลิตเองก็ต้องมีการใช้ต้นทุนต่ำที่สุด แล้วทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5. ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Production Systems) ที่ช่วยจัดการด้านห่วงโซ่อุปทาน

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นรูปแบบการบริหารของสายการผลิตประเภทต่างๆ โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ ทรัพยากรขององค์การที่ใช้ผลิตทั้งที่เป็นสินทรัพย์ที่มีตัวตน (Tangible Assets) 2) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) เป็นขั้นตอนที่สามารถชี้วัดได้ถึงปัจจัยการนำเข้าที่ผ่านเข้ามา ที่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ และ 3) ผลผลิต (Output) เป็นผลที่ได้จากระบบการผลิตที่มีมูลค่าสูงกว่าปัจจัยนำเข้าที่รวมกัน เนื่องจากที่ได้ผ่านกระบวนการแปลงสภาพ ผลผลิตที่ได้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ นั่นคือ สินค้า (Goods) และ บริการ (Service) ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายประการ ซึ่งการผลิตนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การผลิตตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์และการผลิตตามลักษณะของระบบการผลิตและปริมาณการผลิต[9]

5.1 การผลิตตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

5.1.1 การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made-to-Order) เป็นการผลิตที่คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของลูกค้าแต่ละราย ในการเตรียมการผลิตและวัตถุดิบที่ต้องการจะใช้ ตลอดจนถึงกระบวนการในการผลิต ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้าได้

5.1.2 การผลิตเพื่อรอจำหน่าย (Made-to-Stock) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเป็นมาตรฐานแบบเดียวกันตามความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเป็นหลัก ในด้านการจัดหาวัตถุดิบและการเตรียมกระบวนการผลิต จะต้องสามารถทำได้ล่วงหน้า เครื่องจักรอุปกรณ์จะต้องเป็นเครื่องมือเฉพาะงานและผู้ผลิตจะต้องถูกอบรมมาเพื่อทำงานตามหน้าที่เฉพาะอย่าง

5.2 การผลิตตามลักษณะของระบบการผลิตและปริมาณการผลิต

5.2.1 การผลิตแบบโครงการ (Project Manufacturing) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ให้มีขนาดใหญ่และราคาแพง ลักษณะมีความเฉพาะตามความต้องการของลูกค้าเฉพาะราย

5.2.2 การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Job Shop หรือ Intermittent Production) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะหลากหลาย ตามความต้องการของลูกค้า โดยมีปริมาณการผลิตต่อครั้งเป็นรอบการผลิต มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตบ่อย และผลผลิตไม่มีมาตรฐานมากนัก

5.2.3 การผลิตแบบกลุ่ม (Batch Production) เป็นการผลิตที่มีความคล้ายคลึงกับการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องอย่างมาก จนในบางครั้งจัดเป็นการผลิตประเภทเดียวกัน แต่จะมีความแตกต่างกันตรงที่การผลิตแบบกลุ่มจะมีลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตแยกเป็นกลุ่มๆ ในแต่ละกลุ่มจะมีการผลิตที่ได้มาตรฐานเดียวกันทั้งรอบการผลิต ในขณะที่การผลิตแบบไม่ต่อเนื่องจะมีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายมากกว่า

5.2.4 การผลิตแบบไหลผ่าน หรือการผลิตตามสายการประกอบ หรือการผลิตแบบซ้ำ (Line-Flow หรือ Assembly หรือ Repetitive Production) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันในปริมาณมาก

5.2.5 การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Process หรือ Continuous Flow Production) เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์หรือการแปรรูปทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขั้นต่อไป เช่น การกลั่นน้ำมัน การผลิตสารเคมี และการทำกระดาษ ฯลฯ

หลักในการผลิต LEAN จึงเป็นวิธีการที่มีระบบแบบแผนในการระบุและการกำจัดความสูญเสียโดยใช้ระบบการผลิตแบบพอเหมาะ (Lean Production) เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดต้นทุนต่างๆ ในส่วนของกระบวนการผลิตแต่ละประเภทเหล่านั้นให้ลดลง โดยการผลิตจะต้องเน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อลดความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในระบบทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นส่วนพัฒนาสินค้า ส่วนการผลิต ส่วนการจัดเก็บสินค้า ส่วนจัดส่งหรือส่วนลูกค้าสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังมีเป้าหมายในการลดขั้นตอนการทำงาน ลดความซ้ำซ้อน ลดเวลา ลดวัสดุคงคลัง เพื่อให้เป็นที่พึงพอใจของลูกค้า ในขณะที่คุณภาพจะต้องได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ตามหลักการทั่วไปของ LEAN คือ

- 1) ทำความเข้าใจในคุณลักษณะและคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ในอีกมุมมองหนึ่งของลูกค้าโดยตรงและผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ให้ชัดเจน
- 2) บ่งชี้ถึงกระบวนการ หรือกรรมวิธีในการผลิตในสายงานต่างๆ ที่มีผลต่อคุณลักษณะและคุณค่าดังกล่าว และกำจัดกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มออกไป
- 3) การจัดให้กระบวนการที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ให้สามารถดำเนินการ (Flow) ได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยต้องเน้นที่การประสานงานให้ตรงจุดต่อ (Interfaces) ระหว่างกระบวนการต่างๆ
- 4) อย่าผลิตอะไรที่ยังไม่เป็นที่ต้องการของกลุ่มลูกค้า จนกว่าจะมีความต้องการจากกลุ่มลูกค้า (Customer Pull) และจะต้องมีการผลิตที่รวดเร็วที่สุด
- 5) มุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบโดยมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

6. การปรับตัวของผู้ประกอบการในยุคอุตสาหกรรม 4.0

การปรับตัวของผู้ประกอบการในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะต้องสามารถเชื่อมต่อความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าโดยตรง ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายรูปแบบ แตกต่างกันตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคแต่ละราย การบริหารจัดการทางด้านโลจิสติกส์ และซัพพลายเชน นับตั้งแต่กระบวนการสั่งซื้อ การนำเข้าวัตถุดิบ กระบวนการผลิตสินค้า การจัดเก็บ จนกระทั่งการจัดส่งสินค้าให้ถึงมือลูกค้า จะมีส่วนสำคัญในการช่วยยกระดับความสามารถขององค์กร รองรับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้องค์กรควรเริ่มที่จะต้องเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคตดังนี้

- 1) กำหนดเป้าหมาย นโยบาย แนวทางการพัฒนาองค์กร เพื่อมุ่งสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0
- 2) กำหนดแผนการปรับโครงสร้างองค์กร เพิ่มการสร้างร่วมมือของทุกฝ่ายในระดับองค์กรและซัพพลายเชน รองรับการทำงานที่เกิดขึ้นในรูปแบบใหม่
- 3) ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สามารถเชื่อมโยงและติดตามตรวจสอบต่อเนื่องได้ทั้งระบบ ตั้งแต่ วัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์ส่งมอบให้แก่ลูกค้า
- 4) สร้างช่องทางการเข้าถึงติดต่อและทำความเข้าใจลูกค้าให้มากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมมาช่วยในการทำงาน
- 5) พัฒนาข้อมูลที่มีปริมาณมากขึ้น (Big Data) จากเทคโนโลยีดิจิทัลมาบริหารจัดการอย่างเป็นระบบเพื่อจัดทำเป็นสารสนเทศในการบริหารจัดการและตัดสินใจอย่างถูกต้อง ทันต่อสถานการณ์และความต้องการที่ผันผวนของผู้บริโภค



บทความวิชาการ

กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัว
ของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0

6) พัฒนาบุคลากรให้เพิ่มทักษะการปฏิบัติงาน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

7) ให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่และสร้างความแตกต่างในการแข่งขัน

การพัฒนาองค์กรให้มีความพร้อมเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ต้องมีจุดแข็งคือการนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาช่วยควบคุมการผลิต หากต้องการมีศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันในอนาคต ต้องเริ่มกำหนดนโยบายและแผนการทำงานที่ชัดเจนเน้นการพัฒนาปรับปรุงโลจิสติกส์และซัพพลายเชนให้เป็นมาตรฐาน กระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์กรให้ทันต่อสถานการณ์อยู่ตลอดเวลา

7. การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) คือ สินค้าหรือวัตถุดิบที่คงเหลือมีอยู่ในองค์กร เนื่องจากวัตถุดิบหรือสินค้าทั้งที่รับจากภายนอก และเกิดจากการผลิตที่ยังไม่ได้นำไปใช้ เหตุผลหลักของการจัดการคลังสินค้าก็คือ เพื่อเพิ่มระดับการให้บริการลูกค้า และเพื่อเป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) แบ่งตามสถานะในกระบวนการผลิต : วัตถุดิบ (Raw Materials) สินค้าที่อยู่ระหว่างขั้นตอนการผลิต (Work In Process) สินค้าสำเร็จ (Finished Goods) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ (Spare Parts) วัสดุสิ้นเปลือง (Consumables)

2) แบ่งตามสภาพหรือคุณลักษณะการใช้สอย : สินค้าที่อยู่ระหว่างการขนส่ง (Pipeline) สินค้าที่กักตุนไว้เพื่อรองรับการขึ้นราคา (Safety Stock) ของปริมาณความต้องการ (Demand) และระยะเวลา (Lead Time) วัสดุคงคลังที่เสื่อมสภาพหรือเกิดการสูญหาย (Obsolete, Dead, Or Shrinkage Stock)

การวางแผนการบริหารสินค้าคงคลัง คือ การกำหนดนโยบายในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า เช่น สถานที่จัดวางสินค้าแต่ละชนิด ระบบและนโยบายในการควบคุมสินค้าคงคลัง รวมถึงการวางแผนและการบริหารการจัดซื้อ การบริหารจัดการภายในคลังสินค้า โดยมีเป้าหมายเพื่อให้มีพร้อมซึ่งวัตถุดิบหรือสินค้าในเวลาและปริมาณที่ต้องการโดยความสมดุลของสินค้าและระดับบริการลูกค้าและต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง การบริหารสินค้าคงคลังจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ค่าใช้จ่ายที่มีความผันแปรตามตัวแปรหรือปัจจัยการตัดสินใจต่างๆ ในการบริหารสินค้าคงคลัง อาทิเช่น ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า (Procurement Costs/Ordering Costs) ในกรณีที่ราคาสินค้าขึ้นอยู่กับจำนวนหรือเวลาในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการคงเหลือหรือเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Carrying Costs) และค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดจำนวน (Out Of Stock Costs)

8. การจัดการภายในคลังสินค้า

การบริหารจัดการภายในคลังสินค้าคือการสนับสนุนการทำงานของระบบโลจิสติกส์ (Logistics) เพื่อให้เกิดระดับการบริการลูกค้าที่ดีในต้นทุนต่ำ ประกอบไปด้วยการตัดสินใจและการบริหารงานในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้า เช่น การวางแผนคลังสินค้า การจัดการเกี่ยวกับฟังก์ชันการทำงานภายในคลังสินค้าซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

1) การจัดเก็บ (Storage Functions) ฟังก์ชันการจัดเก็บสินค้าประกอบด้วย การเก็บรักษาสินค้า (Holding) การรวบรวมสินค้าที่ได้รับจากการขนส่งปริมาณน้อย (Small Lot) หลายๆ ครั้งเข้าด้วยกันเป็น Lot ใหญ่ (Consolidation) การแยกสินค้าออกจากพาเลท (Break Bulk) หรือหีบห่อ (Break Case) การรวบรวมสินค้าต่างชนิดที่มาจากหลายแหล่งเข้าด้วยกัน (Mixing)

2) การขนย้ายสินค้า (Materials Handling Functions) ฟังก์ชันการขนย้ายสินค้าภายในคลังสินค้าประกอบด้วย การขนย้ายสินค้านี้ระหว่างจุดต่างๆ ในคลังสินค้าการเลือกหยิบสินค้าเพื่อจัดส่งตามรายการคำสั่งของลูกค้า (Order Filling) รวมถึงการขนย้ายสินค้าขึ้นหรือลงจากรถขนส่งหรือพาหนะขนส่ง (Transport Mode) ประเภทอื่นๆ

9. การบริหารระบบขนย้ายสินค้า (Materials Handling System)

การบริหารระบบขนย้ายสินค้า คือการบริหารกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของสินค้าระหว่างจุดต่างๆ ภายในคลังสินค้า และการขนย้ายสินค้าขึ้นหรือลงจากพาหนะขนส่ง เป้าหมายเพื่อให้การเคลื่อนที่ของสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยมีการเคลื่อนย้ายสินค้าให้น้อยครั้งและระยะทางสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้และควบคุมการขนย้ายที่จำเป็นให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว แม่นยำ ประหยัดทรัพยากรและค่าใช้จ่ายให้มากที่สุด

10. ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของสินค้าเทคโนโลยี RFID

เทคโนโลยี RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำมาใช้แทนบาร์โค้ด (Barcode) จุดเด่นของ RFID อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆ แท็กแบบไร้สัมผัสและสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระแทกกระทึก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก ปัจจุบันมีการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการนำมาใช้แทนบาร์โค้ดแบบเดิม เช่น ใช้ในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ บัตรจอดรถ RFID มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วนด้วยกันคือ 1) ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) 2) เครื่องสำหรับ/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

11. บทสรุป

ทิศทางการบริหารจัดการและกลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ได้ถูกหยิบยกมาพูดถึงหลังจากประเทศไทยได้มีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2556-2560) และได้มีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560-2579) ทำให้ผู้ประกอบการของไทยจำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยน เปลี่ยนแปลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ด้วยการบริหารต้นทุนร่วมให้ต่ำที่สุดในขณะเดียวกันก็ต้องปรับปรุงพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการให้ดียิ่งขึ้นเพื่อให้สามารถควบคุมและลดต้นทุนได้จริง ผู้ประกอบการของไทยควรกำหนดนโยบายโดยขอความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ ให้คำนึงถึงความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ นั้นหมายความว่า อาจส่งผลให้ผู้ประกอบการของไทยสามารถลดต้นทุนและทำกำไรได้ตามที่ต้องการซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของผู้ประกอบการของไทยได้ในระยะยาวโดยผู้ประกอบการควรมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถรองรับกับการเปลี่ยนแปลงในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ด้วยการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ อาทิเช่นการกำหนดเป้าหมายและนโยบาย รวมไปถึงแนวทางในการพัฒนาองค์กรไปสู่ยุค 4.0 โดยมีการกำหนดแผนการปรับโครงสร้างองค์กร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการมากยิ่งขึ้นปรับปรุงกระบวนการทำงานในด้านต่างๆ ให้สอดคล้องและสามารถเชื่อมโยงติดตามตรวจสอบได้ทั้งระบบ ตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบถึงผู้บริโภค สร้างช่องทางการติดต่อสื่อสารที่มีและนวัตกรรมมาเป็นตัวช่วยการพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะในการปฏิบัติงานการใช้งานเทคโนโลยีที่ทันสมัยรวมถึงความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยให้กระบวนการต่างๆ สอดคล้องกันและมีความคล่องตัวสอดคล้องกันและมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้นซึ่งส่งผลต่อการประกอบการและการลดต้นทุนในด้านต่างๆ ซึ่งก็จะช่วยให้ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ลดลงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกด้วย



บทความวิชาการ

กลยุทธ์การจัดการโลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัว
ของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0

ข้อเสนอแนะ

ในปัจจุบันธุรกิจบริการโลจิสติกส์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงเป็นปัจจัยสำคัญในการแข่งขันระดับนานาชาติในภาคพื้นเอเชีย จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ประกอบการของไทยต้องบริหารจัดการทางด้านต้นทุนโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยลดต้นทุนรวมและเพิ่มระดับคุณภาพการให้บริการที่เพิ่มสูงขึ้น แต่การบริหารโลจิสติกส์ให้เกิดประสิทธิภาพในยุค 4.0 นั้นผู้ประกอบการจะต้องรู้ต้นทุนของตนเองเสียก่อน และสามารถควบคุมต้นทุนได้จริง โดยเฉพาะต้นทุนทางด้านการขนส่งที่ถือเป็นต้นทุนหลัก ด้วยการส่งเสริมการใช้ระบบติดตาม GPS (Global Positioning System) เพื่อลดต้นทุนด้านการเดินทางหรือส่งเสริมให้ผู้ประกอบการด้านโลจิสติกส์รวมกลุ่มกันเพื่อแบ่งรับต้นทุนด้านโลจิสติกส์ไม่ให้เกิดการตัดราคาตนเอง เป็นต้น รองลงมาจะเป็นต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ด้วยการจัดการทำแผนการใช้วัตถุดิบในปริมาณที่เหมาะสมกับการผลิตในแต่ละช่วงเวลาหรือการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน คลังสินค้าที่เหมาะสม ระยะทาง เวลาและรูปแบบการขนส่งของวัตถุดิบมายังโรงงานหรือสินค้าจากโรงงานไปยังผู้บริโภค เป็นต้น อนึ่งการบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์ควรเกิดจากความร่วมมือของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อสะท้อนให้ผู้ประกอบการตระหนักถึงอนาคตว่าจะมีการดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมโลจิสติกส์ในส่วนใดบ้าง เพื่อให้สามารถลดต้นทุนและกำหนดราคาขายที่เหมาะสมรวมไปถึงสามารถเพิ่มผลกำไรได้ตามเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กุลลดา คำสุวรรณ. (2559). โลจิสติกส์ 4.0 กับการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ฝ่ายโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร : สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.
- [2] สุวัฒน์ จรรยาพูน. (2560). [ออนไลน์] โลจิสติกส์ 4.0 freightmaxad.com [สืบค้นข้อมูล เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2560] จาก <http://www.freightmaxad.com/magazine/?p=9697>
- [3] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2559). [ออนไลน์]. โลจิสติกส์และซัพพลายเชนในยุคอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0). สำนักโลจิสติกส์ [สืบค้นข้อมูล เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2560] จาก <http://www.logistics.go.th/index.php/en/news-information/bol-article/9019-59lof35-4-0-industry-4-0>
- [4] ธนิต โสรรัตน์. (2559). เอกสารประกอบการบรรยาย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมอุตสาหกรรม 4.0 การปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต THE NEXT INDUSTRIAL REVOLUTION. [สืบค้นข้อมูล เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2560] จาก <http://www.tanitsorat.com/file/อุตสาหกรรม 4.0. การปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่แห่งอนาคต>.
- [5] รวิพร คูเจริญไพศาล. (2549). การกระจายช่องทางการตลาดและโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] อรุณ บริรักษ์. (2545). Logistics Case Study In Thailand. กรุงเทพมหานคร : ส.พิจิตรการพิมพ์.
- [7] คำนาย อภิปรีชญาสกุล. (2553). การจัดการสินค้าคงคลัง, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท โฟกัสมีเดียแอนด์พับลิชชิงจำกัด.
- [8] Stock, J.R., & Lambert, D.M.(2001). Strategic Logistics Management. 4th ed., New York. McGraw-Hill.
- [9] Tadashi Shimizu. (2010). ระบบการผลิตแบบลีน(Lean Production)ในการจัดการซัพพลายเชน. เอกสารประกอบการบรรยาย Lean Production System. ณ ศูนย์สารสนเทศยานยนต์เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2553. กรุงเทพมหานคร.