แนวทางการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ฐานันดร บุญไชย[1], วเรศรา วีระวัฒน์[2*]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
โทร 08-9066-3502, E-mail: thanandorn.b@gmail.com

[2]ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170
โทร 0-288-92138 ต่อ 6012, E-Mail: egwwr@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

การนำระบบสารสนเทศมาสนับสนุนการใช้งานข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์นั้น จำเป็นต้องเข้าใจกระบวนการทำงานปัจจุบัน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบได้สอดคล้องและสนับสนุนการทำงานอย่างแท้จริง การวิเคราะห์ความต้องการจึงเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดความสามารถและลักษณะการทำงานของระบบ ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การทำงานนี้ ต้องสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้ ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานโลจิสติกส์ที่ให้ความสำคัญต่อการไหลทางกายภาพเป็นหลัก มักแสดงข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่สนใจการไหลของข้อมูลได้จำกัด ไม่สามารถนำไปใช้ต่อยอดเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาระบบสารสนเทศได้ในคราวเดียว หรืออาจทำให้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างเหมาะสม ผลจากการศึกษาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศพบว่า องค์ประกอบที่ควรเพิ่มเติมในเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจคือ ส่วนแสดงลำดับการทำงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การนำระบบสารสนเทศไปใช้สนับสนุนส่วนการทำงานและลำดับการประมวลผลข้อมูล งานวิจัยนี้แสดงแนวทางการประยุกต์ใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจที่ปรับปรุงแล้วกับ 2 กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมประเภทบริการ ได้แก่ การพัฒนาระบบติดตามคำสั่งซื้อการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และการวิเคราะห์ระบบการสั่งยาของแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล

คำสำคัญ: การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน; การวิเคราะห์ความต้องการ

1. ที่มาและความสำคัญ

ระบบโลจิสติกส์โดยทั่วไปประกอบด้วยการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสิ่งของต่างๆ เช่น การให้บริการนำเข้าและส่งออกสินค้า การรับส่งวัสดุจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบ การจัดเตรียมยาเพื่อจ่ายยาให้ผู้ป่วยของโรงพยาบาล เป็นต้น โดยมีการใช้ข้อมูลต่างๆ ในการบริหารจัดการทั้งจากภายในและภายนอกองค์กร เช่น ประวัติลูกค้า รายละเอียดสินค้า วันเวลารับส่งสินค้า และเอกสารจากหน่วยงานราชการ เป็นต้น ซึ่งบางระบบงานอาจต้องใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นจำนวนมาก และจากการศึกษาและระบุกลุ่มปัญหาของผู้ประกอบการทางโลจิสติกส์ของไทยส่วนหนึ่ง [1] พบว่า มีปัญหาด้านการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศระหว่างส่วนงานภายใน

องค์กร ดังนั้น การนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการจัดการข้อมูลของระบบโลจิสติกส์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนระบบงานโลจิสติกส์นั้นมีความต่างจากการพัฒนาระบบสารสนเทศทั่วไปตรงมุมมองการใช้ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ความต้องการของระบบสารสนเทศ ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่เกี่ยวกับการไหลของข้อมูล (Information flow) แต่การวิเคราะห์กระบวนการทางโลจิสติกส์ สนใจข้อมูลกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการไหลทางกายภาพ (Physical/Object flow) เป็นหลัก ทำให้อาจแสดงข้อมูลที่จำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศได้จำกัด ส่งผลให้ระบบที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถรองรับการทำงานและความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการนำเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ (Business process analysis tools) ไปใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการจัดการข้อมูลของระบบงานโลจิสติกส์ โดยเปรียบเทียบองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจกับเครื่องมือวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศ (Information system analysis tools) เพื่อหาองค์ประกอบที่ควรเพิ่มเติมแก่เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ ให้สามารถแสดงข้อมูลที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศได้เหมาะสม และแสดงแนวทางการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจที่ปรับปรุงแล้วกับ 2 กรณีศึกษาอุตสาหกรรมประเภทบริการ ได้แก่ การพัฒนาระบบติดตามคำสั่งซื้อการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และการวิเคราะห์ระบบการสั่งยาของแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบสารสนเทศ ขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการทำงานในการวิเคราะห์ความต้องการแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การทำความเข้าใจระบบงานปัจจุบัน (As-is system) การระบุส่วนที่ต้องปรับปรุง และการกำหนดลักษณะระบบงานที่จะควรจะเป็น (To-be system) [5] ในขณะที่ขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจประกอบไปด้วย การกำหนดขอบเขตของกระบวนการที่ต้องการวิเคราะห์ การทำความเข้าใจกระบวนการทำงานที่เป็นอยู่ และการปรับปรุงกระบวนการทำงานดังกล่าวให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น [2] ซึ่งจะพบว่าการวิเคราะห์ทั้ง 2 รูปแบบนี้ มีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกันในระบบหนึ่ง ดังนั้น การนำเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศได้ในคราวเดียว จะช่วยให้สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการทำงานและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

ในการศึกษาการเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ [13] พบว่า รายละเอียดของความต้องการควรประกอบด้วย ความสามารถของระบบ ขอบเขต ลักษณะการทำงาน และการทดสอบการทำงานของระบบ ส่วนในการวิเคราะห์ความต้องการด้วยวิธีสอบถาม [11] แนะนำว่า ควรทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน กรอบระบบที่สนใจ สถานการณ์ต่างๆ ความสัมพันธ์กับโครงการ และข้อจำกัดในการติดตั้งและใช้งานจริง ซึ่งผลที่ควรได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบโดยทั่วไป [5] ได้แก่ ใครเป็นผู้ใช้ระบบ ระบบสามารถทำอะไรได้ และใช้ระบบในลักษณะไหน โดยในการจัดกลุ่มข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงานที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการดังที่กล่าวมาพบว่าควรประกอบด้วย ความสามารถของระบบสารสนเทศ ข้อมูลเกี่ยวกับระบบงาน ลักษณะผู้ใช้งาน และลักษณะการใช้งานระบบสารสนเทศ งานวิจัยนี้จึงเลือก แผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุ (Integrated definition for function modeling: IDEF0) [6, 8] ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น การวิเคราะห์กระบวนการให้สัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก [3]

การวิเคราะห์กระบวนการการบำรุงรักษาในโรงงานปิโตรเคมี [7] เป็นต้น และแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ (Swim lane diagram) [4] ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น การวิเคราะห์การให้บริการขนส่งสินค้า [12] เป็นต้น ที่เป็นเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ มาเปรียบเทียบกับ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram: DFD) แผนภาพกรณี (Use case diagram) และแผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence diagram) ที่เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศ [5, 10] เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวสามารถใช้อธิบายลักษณะการทำงานของระบบงานและแสดงข้อมูลเบื้องต้นได้

ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์ระบบ ได้ประยุกต์ใช้หลักการ Knowledge Representation for Systems Analysis (KRSA) [8] ที่อธิบายลักษณะการแสดงข้อมูลเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานทางโครงสร้าง (Topological knowledge primitives) เป็นองค์ประกอบที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ เช่น จุดเชื่อมต่อ (Node) และลูกศร (Arc) เป็นต้น ข้อมูลพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometrical knowledge primitives) เป็นตัวกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ เช่น ชื่อของจุดเชื่อมโยง ทิศทางของลูกศร เป็นต้น และข้อมูลพื้นฐานทางการปฏิบัติงาน (Operational knowledge primitives) เป็นองค์ประกอบที่แสดงข้อมูลด้านปริมาณการปฏิบัติงาน เช่น ระยะเวลาทำงาน อรรถประโยชน์ เป็นต้น

3. ผลการวิเคราะห์วิจัย

3.1. การเปรียบเทียบลักษณะของเครื่องมือวิเคราะห์ระบบ

ในการศึกษาและประยุกต์ใช้หลักการ KRSA [8] มาการเปรียบเทียบองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ทั้ง 5 ประเภท แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า เครื่องมือวิเคราะห์แต่ละประเภทนั้น มีทั้งองค์ประกอบในการแสดงข้อมูลที่คล้ายและแตกต่างกัน โดยองค์ประกอบที่คล้ายกันคือ ส่วนการทำงาน (Activity, Process, Use case, Message) และส่วนผู้เกี่ยวข้อง (Mechanism, Role, External entity, Data store, Actor, System boundary, Object) สำหรับองค์ประกอบที่แตกต่างกันชัดเจน คือ ส่วนการตัดสินใจ (Yes/No condition, Decision) ของแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ และส่วนการประมวลผล (Focus of control) ของแผนภาพลำดับเหตุการณ์ ซึ่งจะนำมาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจและเครื่องมือวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศ เพื่อลดช่องว่าง (Gap) ในการส่งต่อข้อมูลระหว่างกัน

ตารางที่ 1: องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ตามการประยุกต์ใช้หลักการ KRSA

KRSA	Business process analysis tools		System analysis tools		
	IDEF0	Swim lane diagram	Data flow diagram	Use case diagram	Sequence diagram
Topological knowledge primitives	- Activity	- Activity	- Process	- Use case	- Message
	- Mechanism	- Role	- External entity - Data store	- Actor - System boundary	- Actor - Object
	- Input - Output - Control	- Document - Data	- Data flow		
		- Decision - Yes/No condition			

ตารางที่ 1: องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ตามการประยุกต์ใช้หลักการ KRSA (ต่อ)

KRSA	Business process analysis tools		System analysis tools		
	IDEF0	Swim lane diagram	Data flow diagram	Use case diagram	Sequence diagram
Geometrical Knowledge primitives	- Activity name	- Activity name - Role name - Decision name - Document name - Data name - Arrow between activity, decision, document and data	- Process name - External store name	- Use case name - Actor name - System boundary name - Includes - Extends - Arrow between actor	- Lifeline - Actor name - Object name
Operational knowledge primitives					- Focus of control - Object destruction

ในงานวิจัยนี้ จะกล่าวถึงการประยุกต์และปรับปรุงแผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุ และแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ โดยองค์ประกอบที่ควรเพิ่มเติมเข้ามาคือ ส่วนแสดงลำดับเวลาการทำงาน (Time sequence) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ลำดับการทำงานของระบบสารสนเทศที่เหมาะสมกับระบบงานในแต่ละส่วนได้ อาจใช้เส้นเวลาหรือหมายเลขกิจกรรมเป็นตัวกำหนดลำดับการทำงาน ซึ่งแสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานกับ 2 กรณีศึกษา ได้แก่ การพัฒนาระบบติดตามคำสั่งซื้อการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และการวิเคราะห์ระบบการสั่งยาของแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล

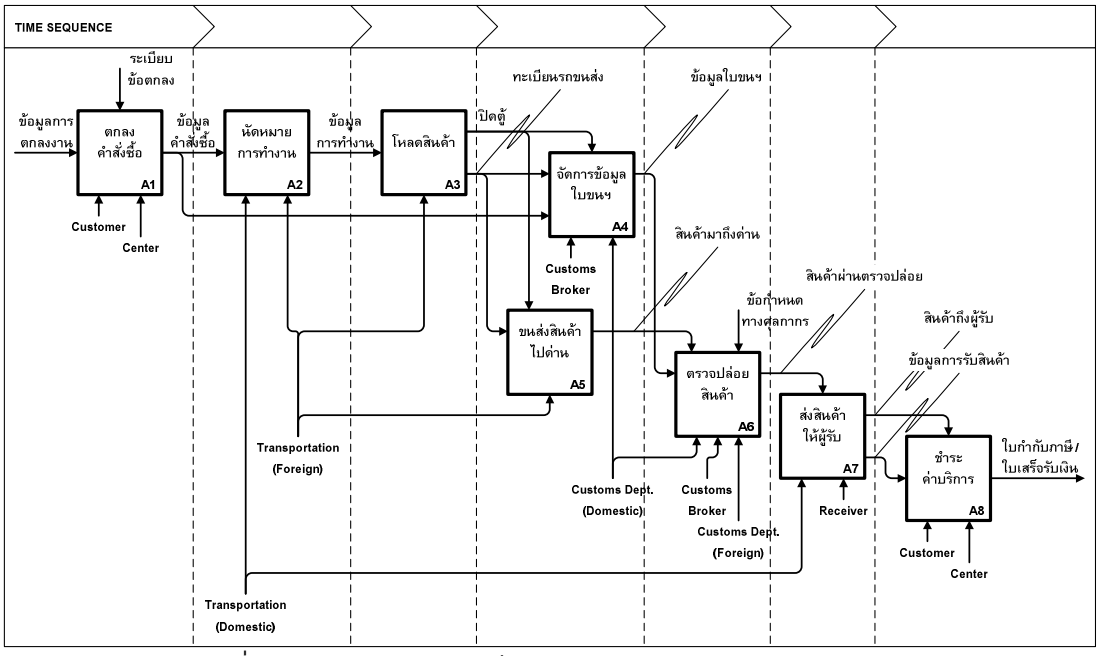
3.2. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ

กรณีศึกษาที่ใช้แสดงแนวทางการประยุกต์ใช้แผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุ และแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ ที่เพิ่มองค์ประกอบด้านลำดับเวลาการทำงาน มี 2 กรณีศึกษา ได้แก่ การพัฒนาระบบติดตามคำสั่งซื้อการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และการวิเคราะห์ระบบการสั่งยาของแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล ซึ่งเป็นกรณีศึกษาด้านอุตสาหกรรมประเภทบริการ โดยกรณีศึกษาแรกเป็นการแสดงข้อมูลการทำงานในระหว่างการขนส่งสินค้า และกรณีที่ 2 เป็นการแสดงข้อมูลทางการแพทย์และข้อมูลการสั่งยาจากแพทย์ให้ผู้ป่วยนอก

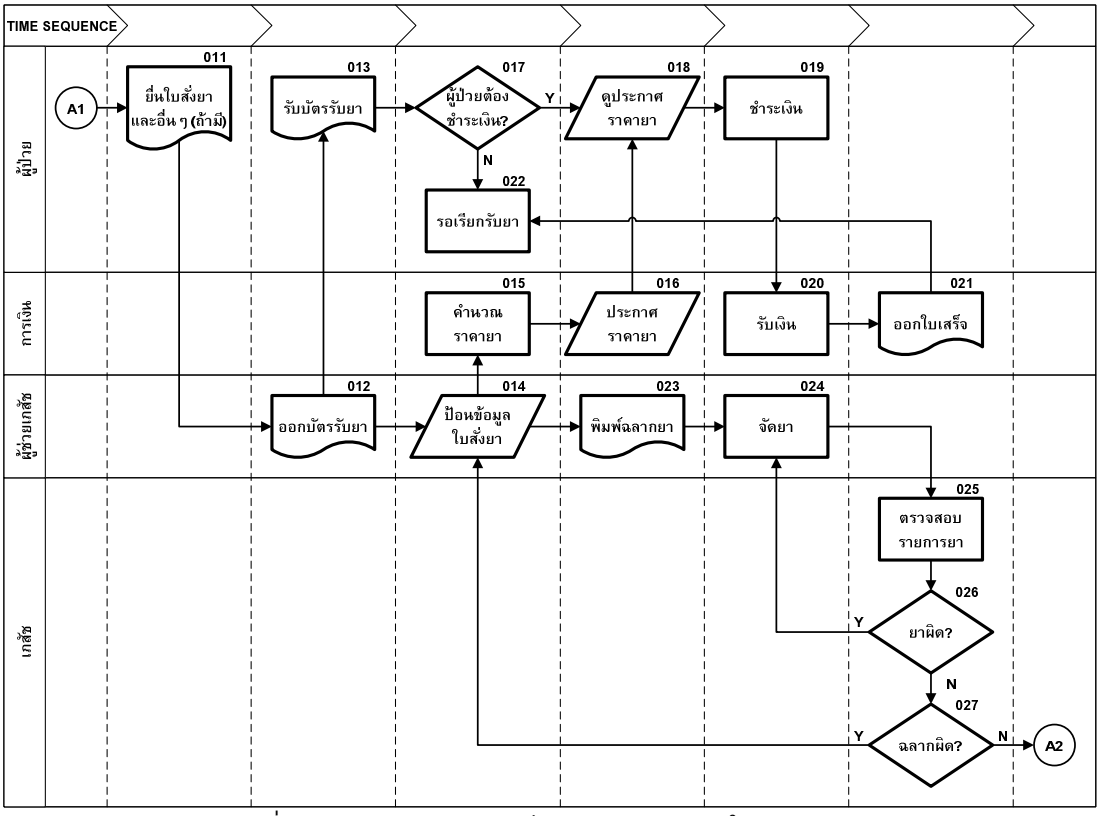
กรณีศึกษาแรก การพัฒนาระบบติดตามคำสั่งซื้อ เน้นการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานรูปแบบการให้บริการ (Service function) ของผู้ให้บริการทางโลจิสติกส์ (Logistics service provider) เพื่อการระบุจุดติดตามงาน (Checkpoint) ที่ใช้แสดงรายละเอียดการทำงาน โดยรูปแบบการให้บริการหลักคือ การขนส่งทางเรือ การขนส่งทางเครื่องบิน และการขนส่งทางรถบรรทุก ทั้งนี้ ลักษณะการทำงานในรูปแบบการให้บริการขนส่งหลักเดียวกันจะมีความแตกต่างกัน ตามข้อตกลงและขอบเขตการให้บริการ ลักษณะและการบรรจุสินค้า รวมถึงข้อกำหนดของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

กรณีศึกษาที่ 2 การวิเคราะห์ระบบการสั่งยาของแผนกผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาล เน้นการวิเคราะห์การส่งต่อข้อมูลยาจากหน่วยตรวจสุขภาพผู้ป่วยนอกไปยังห้องจ่ายยา โดยระบุข้อมูลและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการและตรวจสุขภาพผู้ป่วยนอกเป็นหลัก และออกแบบระบบสารสนเทศที่ช่วยในการสั่งยาจากแพทย์ไปยังผู้จัดยาและเภสัชกร เพื่อช่วยลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ ลักษณะการให้บริการและการปฏิบัติงานมีความซับซ้อนสูง เนื่องจากสิทธิ์การรักษา ประเภทของผู้ป่วย ลักษณะอาการ และความเร่งด่วนที่ต้องได้รับการรักษา

การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกรณีศึกษาแรก เป็นลักษณะการกำหนดจุดติดตามงาน เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจนถึงปิดงาน โดยเก็บข้อมูลส่วนลำดับกิจกรรม ผู้เกี่ยวข้อง และเอกสารที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ผลการวิเคราะห์พบว่า รูปแบบการทำงานค่อนข้างมีลำดับที่ชัดเจน และต้องมีผู้นำเข้าข้อมูล ส่วนกรณีศึกษาที่ 2 เป็นลักษณะการส่งข้อมูลผ่านระบบเพื่อลดขั้นตอนและเวลาการได้รับบริการของผู้ป่วย โดยเก็บข้อมูลกระบวนการตั้งแต่ผู้ป่วยมาติดต่อเข้ารับบริการจนถึงได้รับยา ซึ่งพบว่ามีความซับซ้อนในการให้บริการตามเงื่อนไขต่างๆ เช่น ประเภทผู้ป่วย และการจ่ายยา เป็นต้น โดยตัวอย่างการประยุกต์ใช้แผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุ และแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ ที่เพิ่มส่วนแสดงลำดับเวลาการทำงานในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน แสดงดังรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ โดยกิจกรรมที่อยู่ในช่องลำดับเวลาการทำงานเดียวกัน หมายถึงสามารถปฏิบัติไปพร้อมกันได้



รูปที่ 1: ตัวอย่างการวิเคราะห์กระบวนการนำเข้าสินค้าทางรถบรรทุก
ด้วยแผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุที่ปรับปรุงแล้ว



รูปที่ 2: ตัวอย่างการวิเคราะห์กระบวนการจ่ายยาให้ผู้ป่วยนอก
ด้วยแผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ที่ปรับปรุงแล้ว

4. บทวิจารณ์และบทสรุป

ในการศึกษาวิเคราะห์กรณีศึกษาทั้ง 2 พบว่าส่วนที่มีคล้ายกันคือ มีผู้เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก และให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของผู้รับบริการ จึงต้องสนใจที่ประสิทธิภาพการไหลของข้อมูลและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการวิเคราะห์กระบวนการทำงานปัจจุบัน ต้องสามารถแสดงวัตถุประสงค์และข้อจำกัดทางธุรกิจของผู้เกี่ยวข้องแต่ละฝ่ายได้ โดยการวิเคราะห์ทางระบบสารสนเทศทั่วไป อาจไม่ครอบคลุมในส่วนดังกล่าวได้ทั้งหมด ดังนั้น การวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจจึงมีบทบาทในการแสดงความสำคัญของการใช้ข้อมูลในกิจกรรมที่ส่งผลต่อผู้รับบริการและผู้เกี่ยวข้อง การปรับปรุงเครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการ จะช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศให้สามารถสนับสนุนการจัดการโลจิสติกส์ ตอบสนองความต้องการและวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานได้ถูกต้องและเหมาะสมอย่างแท้จริง

การประยุกต์ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนระบบงานโลจิสติกส์นั้น ควรเพิ่มเติมองค์ประกอบในส่วนแสดงลำดับเวลาการทำงาน และควรเลือกใช้ประเภทเครื่องมือวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับลักษณะของระบบงาน เพื่อการนำเสนอมุมมองและลักษณะของข้อมูลให้สามารถวิเคราะห์ระบบได้สะดวก เช่น ระบบงานที่มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายและมีความซับซ้อนในการตัดสินใจสูง ควรใช้แผนภาพกระบวนการทำงานแบบลู่ ที่แบ่งส่วนรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องได้ชัดเจน ส่วนระบบงานที่ต้องวิเคราะห์การใช้งานข้อมูลกับกิจกรรมต่างๆ ควรใช้แผนภาพกิจกรรมการไหลของข้อมูลและวัสดุ ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างกิจกรรม ทั้งนี้ การตั้งชื่อกิจกรรมในการวิเคราะห์ ควรเป็นลักษณะการกระทำเพื่อให้สามารถระบุผู้รับผิดชอบปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ได้อย่างชัดเจน

5. เอกสารอ้างอิง

[1] ดวงพรรณ ศฤงคารินทร์, 2553, เอกสารเผยแพร่ โครงการประยุกต์ใช้การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานเพื่อเพิ่มผลิตภาพของกลุ่มอุตสาหกรรมสนับสนุนในประเทศไทย, บ. จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์ จำกัด.

[2] เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, ดวงพรรณ กริชชาญชัย ศฤงคารินทร์, 2552, กระบวนการทางธุรกิจเพื่อการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์, หจก. สุเนตร์ฟิล์ม.

[3] Bahill, A.T., Alford, M., Bharathan, K., Clymer, J.R., Dean, D.L., Duke, J., Hill, G., LaBudde, E.V., Taipale, E.J., Wymore, A.W., 1998, "The design-methods comparison project", Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions, vol.28, no.1, 80-103.

[4] Burn, M., “A better way to flow chart”, 2007, CA Magazine, 140, 5, ABI/INFORM Global, 16.

[5] Dennis, A., Wixom, H.B., Roth, R.M., 2006, System Analysis & Design Third Edition, John Wiley & Sons, Inc.

[6] Feldmann, C.G., 1998, The practical guide to business process reengineering using IDEF0, Dorset House Publishing.

[7] Hwang W.T., Tien S.W., Shu C.M., 2007, “Building an Executive Information System for Maintenance Efficiency in Petrochemical Plants - An Evaluation”, Process Safety and Environmental Protection, vol. 85, issue 2, 139-146.

[8] Kawabata, R., Itoh, K., 2005, “Knowledge Representation and Knowledge Management for Various Phases in System Analysis and Design”, TheATLAS Module Series on Transdisciplinary Science, TheATLAS Publishing, TAM-2-pp.1-21

[9] Mayer, R.J., Painter, M.K., deWitte, P.S., 1992, “IDEF Family of Methods for Concurrent Engineering and Business Re-engineering Application”, Knowledge Based System, Inc.

[10] Noran, O., 2000, “Business Modelling: UML vs. IDEF”, School of CIT, Griffith University.

[11] Potts, C., Takahashi, K., Anton, A.I., 1994, "Inquiry-based requirements analysis", Software, IEEE, vol.11, no.2, 21-32.

[12] Suet Ling Chua, Garg, M., Goh, M., De Souza, R., 2008, "Trade facilitation in logistics services: Some evidence from a express delivery service provider", Service Systems and Service Management, 2008 International Conference, 1-6.

[13] Yadav, S., Bravoco, R., Chatfield, A., Rajkumar, T.M., 1988, “Comparison of analysis techniques for information requirement determination”, Communication of ACM, vol.31, no.9, 1090-1097.