

# วารสารวิศวกรรมศาสตร์

## การออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับองค์กรกลาง ให้บริการการขนส่ง

อดิษฐ์ ลิ้มปิ่นรักษ์ และ นระเกณท์ พุ่มชูศรี\*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10330

อีเมล: Atinoosh.L@Student.chula.ac.th, Naragain.p@chula.ac.th\*

**บทคัดย่อ** ปัญหารถเที่ยวเปล่าและปัญหาความจุเหลือเป็นปัญหาที่พบเจอในกิจการการขนส่ง ซึ่งการใช้รถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพเหล่านี้เป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางที่สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการขนส่ง โดยแบ่งการศึกษาวีจยออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) การนำเสนอแนวคิดระบบองค์กรกลางที่ไม่มีรถขนส่งเป็นของตนเองสำหรับให้บริการการขนส่งแบบครบวงจรสินค้า โดยทำหน้าที่รับซื้อ-ขายความจุเหลือล่วงหน้า และจัดสรรงานขนส่งให้แก่รถที่ทำการซื้อขายความจุกับองค์กร (2) การวิเคราะห์ระบบ และ (3) การออกแบบระบบสารสนเทศที่ประกอบด้วยสี่ระบบย่อย ได้แก่ ระบบจัดการผู้ใช้งาน ระบบการรับซื้อ ระบบขายและระบบจัดรถ โดยการเสนอแนวคิด และการออกแบบระบบสารสนเทศนี้จะป็นต้นแบบในการจัดการรถที่มีความจุเหลือให้สามารถเพิ่มมูลค่าจากความจุที่สูญเสียเปล่า อันนำไปสู่การลดต้นทุนการขนส่ง เป็นทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้ต้องการขนส่งในราคาต่ำและสามารถสร้างผลกำไรผ่านการบริหารรถขนส่งร่วมได้

**คำสืบค้น:** ระบบสารสนเทศ, ระบบกลางให้บริการการขนส่ง, รถเที่ยวเปล่า, ความจุเหลือ

วารสารวิศวกรรมศาสตร์ (ISSN: 1906-3636) ปีที่ 5 ฉบับที่ 1

วันที่ส่ง 28 มิถุนายน 2556

วันที่ตอบรับ 8 ตุลาคม 2556

วันที่ตีพิมพ์ 29 มกราคม 2557

Online at <http://www.ej.eng.chula.ac.th/>

DOI:10.4186/ejth.2013.5.1.29



# Information System Design for Middleman Transport Service

Atinoosh Limmaneerak and Naragain Phumchusri\*

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

E-mail: Atinoosh.L@Student.chula.ac.th, Naragain.p@chula.ac.th\*

**Abstract.** Empty backhauls and unfilled capacity are common problems found in transportation. This inefficient truck utilization results in non value added costs. This research's objective is to propose a method that can reduce the inefficiency in transportation. Our study is divided into three parts: (1) presenting concepts of Middleman transport service (MTS) provider, who provides consolidated transportation service by pre-purchasing, and pre-selling those unfilled capacity, and then dispatching those capacity to each job order, without having their own vehicles (2) system analysis, and (3) designs of the Information system, consisting of four subsystems: user management system, purchase system, sale system, and truck dispatching system. The concepts and designs of this information system in this paper can be used as a prototype for managing unfilled-capacity vehicles in order to reduce transportation costs. This is an alternative option for those seeking for transportation service with lower costs, and this MTS business can obtain profit through consolidated transportation truck managements.

**Keywords:** Information system, middleman transport system, empty truck, unfilled capacity.

Engineering Journal (ISSN: 1906-3636) Volume 5 Issue 1

Received 28 June 2013

Accepted 8 October 2013

Published 29 January 2014

Online at <http://www.ej.eng.chula.ac.th/>

DOI:10.4186/ejth.2013.5.1.29

# 1. บทนำ

ในปัจจุบันผู้ประกอบการขนส่งต่างประสบปัญหาด้านการแข่งขันระหว่างธุรกิจขนส่งด้วยกันสูง เนื่องจากมีอุปทานรถบรรทุกมากกว่าอุปสงค์ที่มีมาตั้งแต่อดีตและมีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคต [1] ปัญหาที่มักพบเจอบ่อยครั้งสำหรับธุรกิจขนส่ง คือ ปัญหาการเที่ยวเปล่าเนื่องจากการขนส่งสินค้าไปยังโรงงานหรือลูกค้า ในบางครั้งพบว่ามีความต้องการของการขนส่งสินค้าทั้งเที่ยวไปกับเที่ยวกลับที่ไม่สมดุลกัน [2, 3] อีกทั้งปัญหาความจุเหลือระหว่างขนส่งซึ่งทั้ง 2 ปัญหานั้นเป็นปัญหาการใช้รถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า แก่ผู้ประกอบการการขนส่งแต่ประการใด ดังนั้นหากสามารถใช้ประโยชน์จากการใช้รถขนส่งสินค้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ก็จะสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ผู้ประกอบการขนส่งหรือลดต้นทุนโลจิสติกส์ อันนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจขนส่งได้

จากการศึกษาแนวทางการลดปัญหาการเดินรถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพในปัจจุบัน เริ่มแรกผู้ประกอบการบางแห่งทำการจัดหาความต้องการการขนส่งด้วยตนเอง ได้แก่ การลดราคาในเที่ยวกลับสำหรับลูกค้าในเที่ยวไป การขนส่งเต็มคันจะคิดราคาขนส่งถูกกว่าแบบควบรวมสินค้า การติดต่อโรงงานในบริเวณใกล้เคียงกับปลายทางเพื่อขนส่งสินค้ากลับเป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปัญหาการเดินรถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพยังมีอยู่เป็นจำนวนมาก และจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการขนส่งรายใหญ่ มักพบปัญหาการใช้รถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพน้อยกว่าผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ประกอบการขนส่งรายใหญ่มักมีศูนย์เครือข่ายที่สามารถรับงานได้ ทำให้เข้าถึงความต้องการการขนส่งได้ในหลายพื้นที่เครือข่าย และสามารถประสานงานเพื่อรับงานขนส่งในเที่ยวกลับในเครือข่ายได้ ในขณะที่ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กประสบปัญหาการเที่ยวเปล่าและความจุเหลือมากกว่าเนื่องจากมีเครือข่ายและการเข้าถึงข้อมูลที่น้อยกว่า

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่าง ทำให้มีความไม่สมดุลในการไหลของการขนส่งระหว่างสถานที่และฤดูกาล การเข้าถึงข้อมูล (Information Availability) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการบริหารจัดการ การวางแผน การพยากรณ์ความต้องการ และการเติมเต็มสินค้า (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment: CPFR) [4] ปัจจุบันจึงมีอีกแนวทางหนึ่งที่มีผลในระดับมหภาค เพื่อร่วมมือกันระหว่างผู้ประกอบการระดับเล็กและระดับกลางในการแก้ปัญหาการเที่ยวเปล่า ซึ่งมีทั้งภาครัฐและภาคเอกชนมาช่วยกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยสร้างศูนย์กลางข้อมูลในการแลกเปลี่ยนข้อมูลรถเที่ยวเปล่า เพื่อจับคู่ระหว่างผู้ต้องการขนส่งสินค้าและผู้ให้บริการขนส่งสินค้า [5, 6] การศึกษาแนวทางในการจับคู่รถเที่ยวเปล่าผ่านการเป็นศูนย์รวมข้อมูลการขนส่งรถเที่ยวเปล่าพบว่าสามารถลดปริมาณรถเที่ยวเปล่าลงได้ แต่เนื่องจากระบบจับคู่นี้ไม่มีอำนาจในการตัดสินใจแทนผู้ประกอบการการขนส่ง ทำให้ต้องมีการติดต่อกันเองระหว่างผู้ประกอบการขนส่งและผู้ให้บริการซึ่งข้อมูลที่ให้ อาจไม่มีการปรับปรุงในเว็บไซต์ให้เป็นปัจจุบัน อีกทั้งยังไม่สามารถวางแผนการขนส่งโดยใช้ข้อมูลจากข้อมูลรถเที่ยวเปล่าที่มีทั้งหมดมาวางแผนรวมกัน อันนำมาสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีสูงที่สุดได้

จากปัญหาการใช้รถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นโอกาสในการเสนออีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการใช้รถอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ทั้งรถเที่ยวเปล่าและรถที่มีมีความจุเหลือระหว่างการขนส่ง โดยนำเสนอแนวคิดขององค์กรกลางที่ให้บริการการขนส่ง ที่ไม่มีรถขนส่งเป็นของตนเองสำหรับให้บริการการขนส่งแบบควบรวมสินค้า เพื่อเป็นแนวทางใหม่ในการลดปัญหาการใช้รถขนส่งอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพผ่านการรับซื้อและขายความจุ โดยงานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบกระบวนการทำงานหลัก (Business Core Process) ทั้งการรับซื้อ การขาย และจัดรถ เพื่อเป็นต้นแบบองค์กรที่จัดการรถที่มีความจุเหลือระหว่างผู้ประกอบการการขนส่งให้สามารถเพิ่มมูลค่าจากความจุที่สูญเสียไป อันจะนำไปสู่การลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันได้ นอกจากนี้ผู้ต้องการขนส่งยังสามารถเลือกใช้บริการในราคายุติธรรม อันจะนำไปสู่การสร้างผลกำไรผ่านการบริหารรถขนส่งร่วมได้

## 2. ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดด้านการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพนั้นมีการศึกษาอย่างแพร่หลาย ซึ่งต่างต้องอาศัยข้อมูล (information) และความร่วมมือภายในองค์กรหรือระหว่างองค์กรในการวางแผนการขนส่งให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่การลดรถเที่ยวว่างและการลดต้นทุนการขนส่ง Mason et al. [3] ได้เสนอแนวคิดในการปรับปรุงการขนส่งของโรงงาน จากการวางแผนทั้งบูรณาการภายใน (Internal Integration) และแผนบูรณาการภายนอก (External Integration) โดยเสนอในรูปแบบพันธมิตรด้านการขนส่ง เพื่อลดระยะทางที่วิ่งด้วยรถเปล่าหรือความจุเหลือในการเดินทางของรถบรรทุกเที่ยวเปล่า Ozener [7] ได้นำเสนอแนวคิดในอุตสาหกรรมกรรมการขนส่ง ให้มีความร่วมมือในการขนส่งแบบบริหารความจุที่สามารถขนส่งบนรถบรรทุกแต่ละคันร่วมกัน โดยเสนอว่าวางแผนจากการตัดสินใจจากส่วนกลางในการมอบหมายงานขนส่งอันจะทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ทำให้ต้นทุนและรถเที่ยวว่างโดยรวมลดลง แต่ในแง่ของความเป็นจริงแล้ว การร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลเกิดขึ้นยากเนื่องจากความเชื่อใจกันและการพยายามรักษาสถานะผลประโยชน์ของตน ดังนั้นต้องมีแนวทางในการตกลงผลประโยชน์ร่วมกันเสียก่อน

ในปัจจุบันมีแนวคิดการแก้ไขปัญหารถเที่ยวเปล่าโดยใช้เว็บไซต์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการที่มีรถเที่ยวเปล่าและผู้ต้องการขนส่ง [5, 6] ทำให้มีหลายงานวิจัยศึกษาหาเครื่องมือสนับสนุนการทำงานในการจับคู่ระหว่างงานกับรถเที่ยวเปล่า เพื่อสามารถจับคู่สามารถลดงานและรถเที่ยวเปล่าที่ว่างได้เพิ่มขึ้น ปรัชญาพร [8] และ วิจารณ์ [9] ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และพัฒนาฮาร์ดแวร์ที่เหมาะสมสำหรับการลดระยะทางในการวิ่งรถบรรทุกเที่ยวเปล่า โดยพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นทำการจับคู่ทั้งสองฝ่ายที่มีความต้องการขนส่งสินค้าภายใต้เงื่อนไขและปัจจัยที่รถบรรทุกคันหนึ่งๆ จะสามารถวิ่งไปรับสินค้าได้เพียงครั้งเดียว

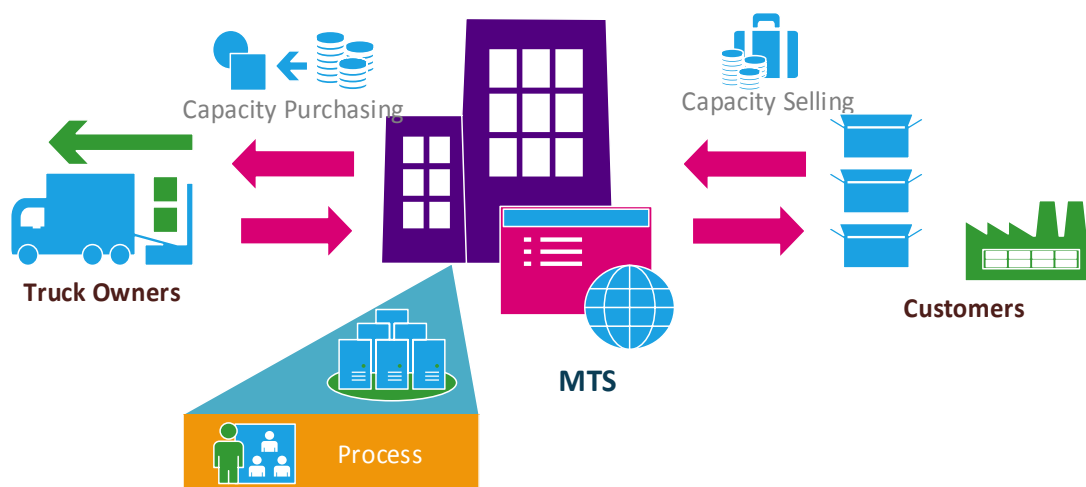
นอกจากนี้ทางด้านการศึกษาด้านสารสนเทศด้านการขนส่ง ปกรพงษ์ โพธิ์ฤกษ์ [10] ได้ศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับผู้ประกอบการขนส่งรถบรรทุก เพื่อปรับปรุงการทำงานของฝ่ายบริหารงาน ในรูปแบบการขนส่งไม่เต็มคัน ซึ่งเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและงานวิจัยนี้นำมาใช้เป็นแนวทางที่นำมาใช้ในการออกแบบสารสนเทศ

จากรูปแบบตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระบบการจับคู่รถเที่ยวเปล่ายังไม่สามารถรองรับการใช้ประโยชน์จากรถเที่ยวเปล่าอย่างเต็มประสิทธิภาพเนื่องจากว่ารถบรรทุกหนึ่งคันนั้นไปรับสินค้าได้เพียงที่เดียว ซึ่งในความเป็นจริงช่วงเวลาที่ยังสามารถวิ่งได้อาจเพียงพอต่อการขนส่งมากกว่าหนึ่งงานก็เป็นได้ รวมถึงระบบนี้ยังไม่รองรับการรวมสินค้าหลายรายการเข้าด้วยกัน ทำให้ตัดโอกาสของผู้ใช้รถที่มีความต้องการในการส่งสินค้าแต่มีสินค้าไม่มากพอที่จะคุ้มค่าในการเหมารถทั้งคันเพื่อไปส่ง ดังนั้นหากตัวกลางมีอำนาจในการตัดสินใจให้สามารถบูรณาการวางแผนการขนส่งโดยรวมได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงแต่ละรายผู้ประกอบการจะทำให้การลดรถเที่ยวเปล่าหรือความจุซึ่งจะเกิดประสิทธิภาพในการขนส่งมากขึ้น ดังนั้นรูปแบบที่นำเสนอสามารถวางแผนการขนส่งร่วมกัน โดยแนวทางที่ออกแบบต้องสามารถตกลงผลประโยชน์ร่วมกันได้ ผ่านการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนแนวคิดดังกล่าว

## 3. รูปแบบองค์กร

องค์กรกลางให้บริการการขนส่ง (Middleman Transportation Service: MTS) เป็นองค์กรกลางที่ไม่มีรถบรรทุกเป็นของตนเอง บริหารงานขนส่งแบบควบรวมสินค้าโดยอาศัยการรับซื้อที่ว่างบนรถบรรทุกจากเจ้าของรถที่เป็นผู้ประกอบการการขนส่ง และขายความจุให้กับลูกค้าที่มีความต้องการการขนส่ง จากนั้นทำการจัดสรรงานการขนส่งเจ้าของรถอย่างเหมาะสม

เพื่อใช้ความจุที่รับซื้อทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างผลกำไรให้แก่องค์กรเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังแสดงภาพรวมในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงภาพรวมขององค์กรกลางให้บริการการขนส่ง

โดยในหัวข้อนี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงรายละเอียดเพื่อทำความเข้าใจถึงรูปแบบธุรกิจขององค์กรกลางให้บริการการขนส่ง เข้าใจถึงลักษณะเฉพาะของความจุและเข้าใจถึงกระบวนการทำงานหลัก อันนำไปสู่การแก้ปัญหาหรืออุปสรรคและความจุเหลือของรถขนส่ง โดยผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อการนำเสนอ ดังนี้ (1) แบบจำลองทางธุรกิจ (2) ลักษณะความจุ (3) กระบวนการทำงานหลัก

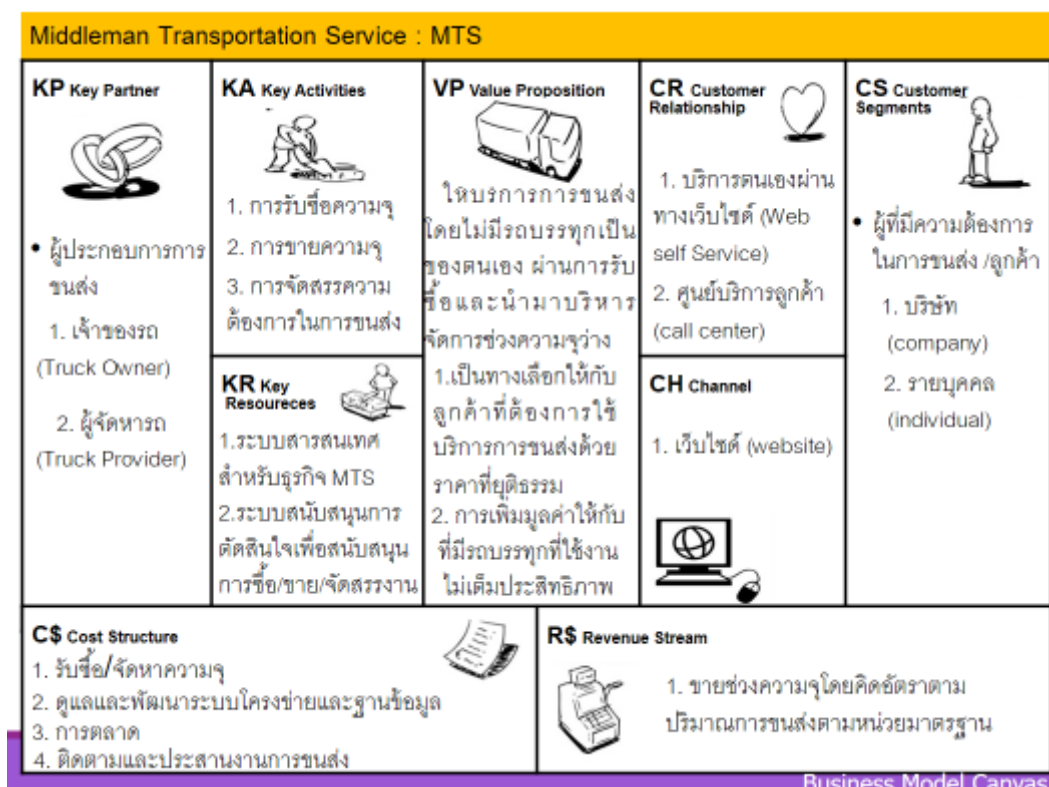
### 3.1. แบบจำลองทางธุรกิจ (Business Model)

การออกแบบแบบจำลองทางธุรกิจได้นำเครื่องมือที่ชื่อว่า “Business Model Canvas” ซึ่งพัฒนาโดย Osterwalder [11] มาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เห็นภาพรวมกว้างๆของธุรกิจนี้ ดังรูปที่ 2

เนื่องจากองค์กรเป็นองค์กรกลางในรูปแบบของ MTS ดังนั้นจะมีกลุ่มเป้าหมายที่องค์กรคุณค่านำเสนอได้ 2 ประเภท ดังนี้

- 1) ผู้ประกอบการการขนส่งที่เป็นเจ้าของรถ โดยคุณค่าที่นำเสนอแก่เจ้าของรถ คือ การเพิ่มมูลค่าให้กับรถบรรทุกที่มีความจุเหลือ
- 2) ลูกค้าที่ต้องการการขนส่งซึ่งแบ่งย่อยได้เป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่เป็นบริษัท หรือโรงงาน และ ลูกค้ารายบุคคลที่ต้องการขนส่งสินค้าทั่วไปไปบรรจุกล่อง โดยคุณค่าที่นำเสนอแก่ลูกค้า คือ การเป็นเพิ่มทางเลือกให้แก่ลูกค้าที่ต้องการใช้บริการการขนส่งด้วยราคาที่คุ้มค่า

ช่องทางการเข้าถึงธุรกิจทั้งในการเสนอขายซื้อ-ขายช่วงความจุดำเนินการผ่านทางเว็บไซต์ซึ่งให้บริการผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเจ้าของรถและลูกค้า สามารถดำเนินการเองผ่านทางเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกผ่านทางเว็บไซต์ และสามารถติดต่อสอบถาม ติดตาม ขอความช่วยเหลือผ่านทางศูนย์บริการลูกค้าได้



รูปที่ 2 แผนภาพแสดง Business Model Canvas ขององค์กรกลางให้บริการการขนส่ง

กิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยการรับซื้อความจุ การขายความจุ และการจัดสรรความต้องการในการขนส่ง ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งกับธุรกิจ เนื่องจากหากกิจกรรมเหล่านี้ไม่มีการวางแผนที่ดีนั้นจะส่งผลต่อต้นทุน รายได้ หรือ ผลกำไรขององค์กรได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จขององค์กร โดยทรัพยากรที่สำคัญที่ใช้ในการดำเนินธุรกิจนี้คือระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการทำงานของ MTS อีกทั้งระบบที่ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจในการรับซื้อ-ขายความจุ และการจัดสรรงานให้แก่รถ ทั้งนี้ระบบทั้งหมดที่กล่าวมาจะช่วยให้การดำเนินธุรกิจได้อย่างเป็นแบบแผน มีความเชื่อมโยงข้อมูล นอกจากนี้เครือข่ายพันธมิตรจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน และลดความเสี่ยงของธุรกิจ ซึ่งในที่นี้คือผู้ประกอบการการขนส่ง ที่เปรียบเสมือนเป็นผู้ขายวัตถุดิบให้แก่ธุรกิจ MTS เพื่อให้มาบริหารจัดการ แบ่งกลุ่มออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) เจ้าของรถ (Truck Owner) คือ ผู้ให้บริการการขนส่งด้วยรถบรรทุกที่นำความจุเหลือมาขาย
- 2) ผู้จัดหารถ (Truck Provider) คือ ผู้ให้บริการการขนส่งด้วยรถบรรทุกที่เป็นพันธมิตร ซึ่งจัดหารถสำรองในกรณีไม่สามารถหาความจุเพียงพอกับความต้องการลูกค้าได้

ต้นทุนหลักของธุรกิจคือต้นทุนการรับซื้อความจุจากเจ้าของรถซึ่งถ้าซื้อเข้ามามากเกินไปก็จะสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์แต่ถ้ารับซื้อมาอย่างไม่พอเพียงจะมีต้นทุนเพิ่มเติมจากการหาซื้อความจุด้วย นอกจากนี้มีต้นทุนอื่นๆ ได้แก่ ต้นทุนการดูแลและพัฒนาเว็บไซต์ทั้งด้านโครงสร้างและฐานข้อมูล ต้นทุนการตลาดหรือการประชาสัมพันธ์ให้บริษัทเป็นที่รู้จัก การประสานงานและติดตามการขนส่ง โดยรายได้ที่เข้ามาจะเกิดจากการขายความจุให้แก่ลูกค้าเพื่อให้บริการการขนส่งโดยคิดอัตราค่าขนส่งตามจริงที่คิดจากหน่วยมาตรฐานที่ระบบกำหนดขึ้น

### 3.2. ลักษณะความจุ

สิ่งที่ทำการซื้อขายและบริหารจัดการในธุรกิจนี้ คือ บริการการขนส่งที่ถูกนำมาเสนอซื้อและขายในรูปของความจุ ซึ่งมีการซื้อ-ขายล่วงหน้าก่อนจะเกิดการขนส่งจริงและไม่ใช่ว่าสิ่งของที่จับต้องได้ จึงทำให้การบริหารคงคลังเป็นการบริหารเชิงข้อมูล จึงเป็นการบริหารข้อมูลความจุที่ทำการซื้อ-ขายนั้น ซึ่งสามารถเทียบได้กับผลิตภัณฑ์ที่สามารถเน่าเสียได้ (Perishable Products) เนื่องจากอายุของผลิตภัณฑ์ที่สั้น ทำให้มีความเสี่ยงสูงที่จะขายไม่ทันเวลาก่อให้เกิดการสูญเสียถ้าขาดการวางแผนที่ดี ดังนั้นจัดการข้อมูลและกระบวนการตัดสินใจจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในธุรกิจประเภทนี้

#### 3.2.1. มิติของความจุ

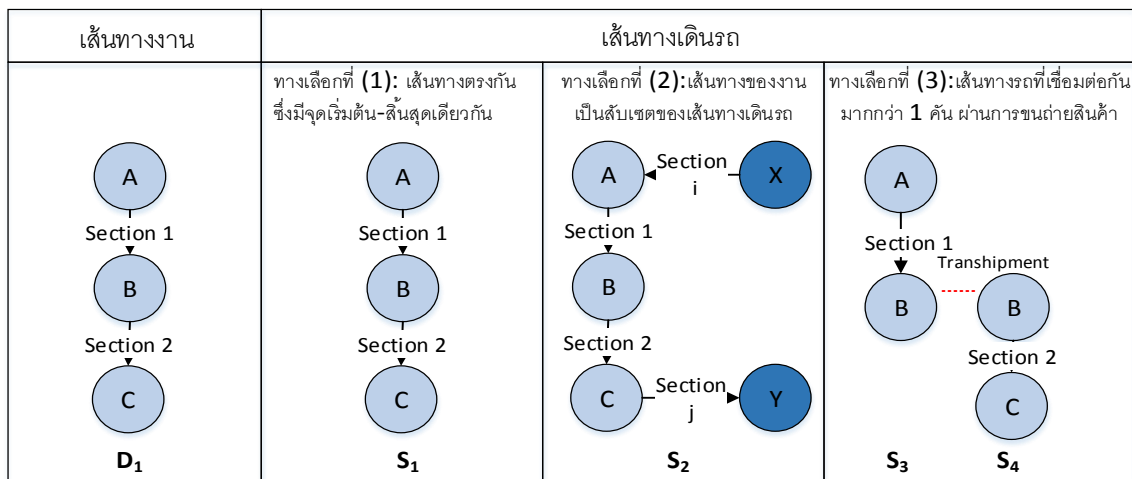
ในการพิจารณาความจุต้องมีการการกำหนดลักษณะของความจุเพื่อให้การตัดสินใจในการรับซื้อ-ขายความจุเป็นไปในทิศทางเดียวกันและสามารถประมาณการว่าความจุที่รับซื้อสามารถตอบสนองของความต้องการการขนส่งได้หรือไม่ โดยในการพิจารณาความจุมีมิติที่ต้องพิจารณาดังนี้

##### 1) มิติด้านเวลา

ข้อมูลด้านเวลาเป็นปัจจัยหนึ่งในการนิยามลักษณะของความจุ เนื่องจากถ้าช่วงเวลา (Time Window) ของความจุของที่ซื้อไม่ตรงกับความต้องการการขนส่งก็ไม่สามารถทำการขนส่งได้ ดังนั้นต้องมีการกำหนดระดับหน่วยของเวลาเพื่อเป็นการกำหนดประเภทของความจุที่สามารถใช้แทนกันได้ ซึ่งการกำหนดหน่วยของเวลาจะมีผลต่อความยืดหยุ่น ซึ่งโดยเบื้องต้นจะกำหนดช่วงเวลาในระดับวัน เนื่องจากถือว่าการขนส่งทางรถบรรทุกทุกภายในประเทศไทยส่วนใหญ่สามารถขนส่งได้ภายใน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้การซื้อ-ขายความจุนั้นจะต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในการเปิด-ปิดการซื้อขายความจุของการขนส่งในวันนั้นๆ เพื่อจำกัดขอบเขตการซื้อ-ขาย

##### 2) มิติด้านเส้นทาง

ข้อมูลด้านเส้นทางเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการนิยามลักษณะความจุ เนื่องจากการจ่ายงานให้กับรถจะอ้างอิงจากเส้นทางเดินที่รถวิ่งอยู่เดิม โดยเส้นทางเดินรถเกิดจากฐานข้อมูลที่มีในระบบที่สร้างขึ้นจากจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของความต้องการขนส่งที่แจ้งเข้ามา แต่ทั้งนี้เส้นทางของรถแต่ละคันนั้นมีการซ้อนทับกันบางส่วน ดังนั้นเส้นทางที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นจึงมีบางส่วนมีการใช้งานทดแทนกันได้ ดังตัวอย่างในรูปที่ 3 หากงานมีความต้องการขนส่ง  $D_1$  ขนส่งจาก A ไป C พบว่ารถที่มีเส้นทางเดินรถที่สามารถรองรับงานได้ ดังนี้ (1) รถ  $S_1$  เดินทางจาก A ไปยัง C โดยตรง (2) รถ  $S_2$  เดินทางจาก X ไป Y ซึ่งผ่านจุด A ไป C และ (3) รถ  $S_3$  ที่เดินทางจาก A ไป B และขนถ่ายสินค้า (Transshipment) ไปยังรถ  $S_4$  มาที่เดินทางจาก B ไป C ได้ ดังนั้นทำให้มีแนวคิดในการจัดการด้านเส้นทางโดยพิจารณาเป็นช่วงของเส้นทางที่แตกจากช่วงเส้นทางย่อย (Section) เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการวางแผนการรับซื้อและขายผ่านการบริหารคลังความจุได้



รูป 3 แผนภาพแสดงตัวอย่างแนวคิดด้านมิติด้านเส้นทาง

สินค้าบางชนิดอาจจำเป็นต้องมีการขนส่งโดยรถที่มีความเฉพาะตัว เช่น อาหารแช่แข็งต้องขนส่งกับรถตู้ที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ สินค้าบางชนิดห้ามขนส่งร่วมกับอีกชนิดหนึ่งเป็นต้น อย่างไรก็ตามสำหรับลักษณะขององค์กรได้วางตำแหน่งการตลาดของสินค้าที่เกี่ยวข้องเป็นสินค้าทั่วไปบรรจุกล่องที่สามารถซ้อนทับกันได้ เพื่อให้สามารถดำเนินการขนส่งแบบรวบรวมสินค้าได้ โดยประเภทของรถบรรทุกที่รับ คือรถบรรทุกที่มีตู้คอนเทนเนอร์ เงื่อนไขด้านประเภทรถและสินค้าจึงอยู่บนสมมติฐานที่ได้มีการเลือกให้เป็นไปตามที่สามารถขนส่งได้ ก่อนกระบวนการรับซื้อและขายจะเกิดขึ้น

### 3.2.2. หน่วยของความจุ

เนื่องจากขนส่งสินค้าทางรถบรรทุกมีข้อจำกัดในการขนส่งสินค้าทั้งด้านปริมาตรและน้ำหนักในการขนส่งของรถแต่ละคันอันเกิดจากข้อจำกัดต่างๆเช่นทางกายภาพและทางกฎหมาย ทำให้การพิจารณาด้านราคาและการจัดรถจะต้องคำนึงถึง 2 ปัจจัยนี้ เช่น ถ้าขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักเบาแต่มีปริมาตรมากจะทำให้เสียพื้นที่ในรถมากและขนส่งสินค้าอื่นได้น้อย ส่งผลให้สินค้าประเภทนี้ต้องกำหนดราคาจากปริมาตรมากกว่าน้ำหนัก ขณะเดียวกัน ถ้าขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมากแต่ปริมาตรน้อยทำให้สามารถบรรทุกสินค้าที่เหลือด้วยน้ำหนักที่น้อย ด้วยเหตุนี้จำเป็นต้องกำหนด หน่วยขนถ่ายมาตรฐาน (Standards Unit Load) เพื่อให้สามารถแปลงปริมาตรและน้ำหนักให้เป็นหน่วยเดียวกันและคิดราคาตามหน่วยมาตรฐานที่กำหนดได้นอกจากนี้การสร้างหน่วยขนถ่ายมาตรฐานจะช่วยให้การวางแผน ซื้อขายทำได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

หน่วยขนถ่ายมาตรฐาน (Standard Unit Load) ถูกกำหนดน้ำหนักมาตรฐาน (Standard Weight:  $W_{std.}$ ) และปริมาตรมาตรฐาน (Standard Volume:  $V_{std.}$ ) ทั้งนี้ในการกำหนดหน่วยมาตรฐานให้คำนึงตามสัดส่วนรถบรรทุกให้สัมพันธ์กันระหว่างปริมาตรและน้ำหนักที่รถบรรทุกบรรจุได้จริง อีกทั้งปริมาณที่กำหนดจะส่งผลต่อความยืดหยุ่นและปริมาตรหรือน้ำหนักขั้นต่ำในการซื้อขาย ในการแปลงหน่วยความจุจะพิจารณาค่าที่มากกว่าระหว่างปริมาตรและน้ำหนักของสัดส่วนที่ถูกแปลงด้วยน้ำหนักและปริมาตรมาตรฐาน เนื่องจากพิจารณาการใช้ปริมาณการใช้รถที่สูญเสียไปในปัจจัยที่สูญเสียมากกว่า ดังแสดงในสมการที่ (1) และ (2) ซึ่งภายใต้สมการทั้งสองสัดส่วนน้ำหนักปริมาตรที่ถูกแปลงจะมีความแตกต่างระหว่างการหารพิเศษของความจุที่มาเสนอขาย (Cap) ในสมการที่ (1) และความจุที่ถูกค้าเสนอซื้อ (Dem) ในสมการที่ (2) ซึ่งสมการที่ (1) จะเป็นการหารพิเศษลงเพื่อประโยชน์ในการคิดราคารับซื้อความจุจากเจ้าของรถ และ สมการที่ (2) เป็นการปิดเศษขึ้นเพื่อประโยชน์ในการคิดราคาขายความจุ



$$Cap = \max \left\{ \left\lfloor \frac{V}{V_{std.}} \right\rfloor, \left\lfloor \frac{W}{W_{std.}} \right\rfloor \right\} \quad (1)$$

$$Dem = \max \left\{ \left\lceil \frac{V}{V_{std.}} \right\rceil, \left\lceil \frac{W}{W_{std.}} \right\rceil \right\} \quad (2)$$

โดยกำหนดให้  $Cap$  = ปริมาณความจุในหน่วยมาตรฐานของรถบรรทุก;  $Dem$  = ปริมาณสินค้าในหน่วยมาตรฐานที่ต้องการขนส่ง;  $V$  = ปริมาตรของสินค้าหรือความจุ;  $W$  = น้ำหนักของสินค้าหรือความจุ;  $W_{std.}$  = น้ำหนักกำหนด 1 หน่วยมาตรฐาน;  $V_{std.}$  = ปริมาตรกำหนด 1 หน่วยมาตรฐาน

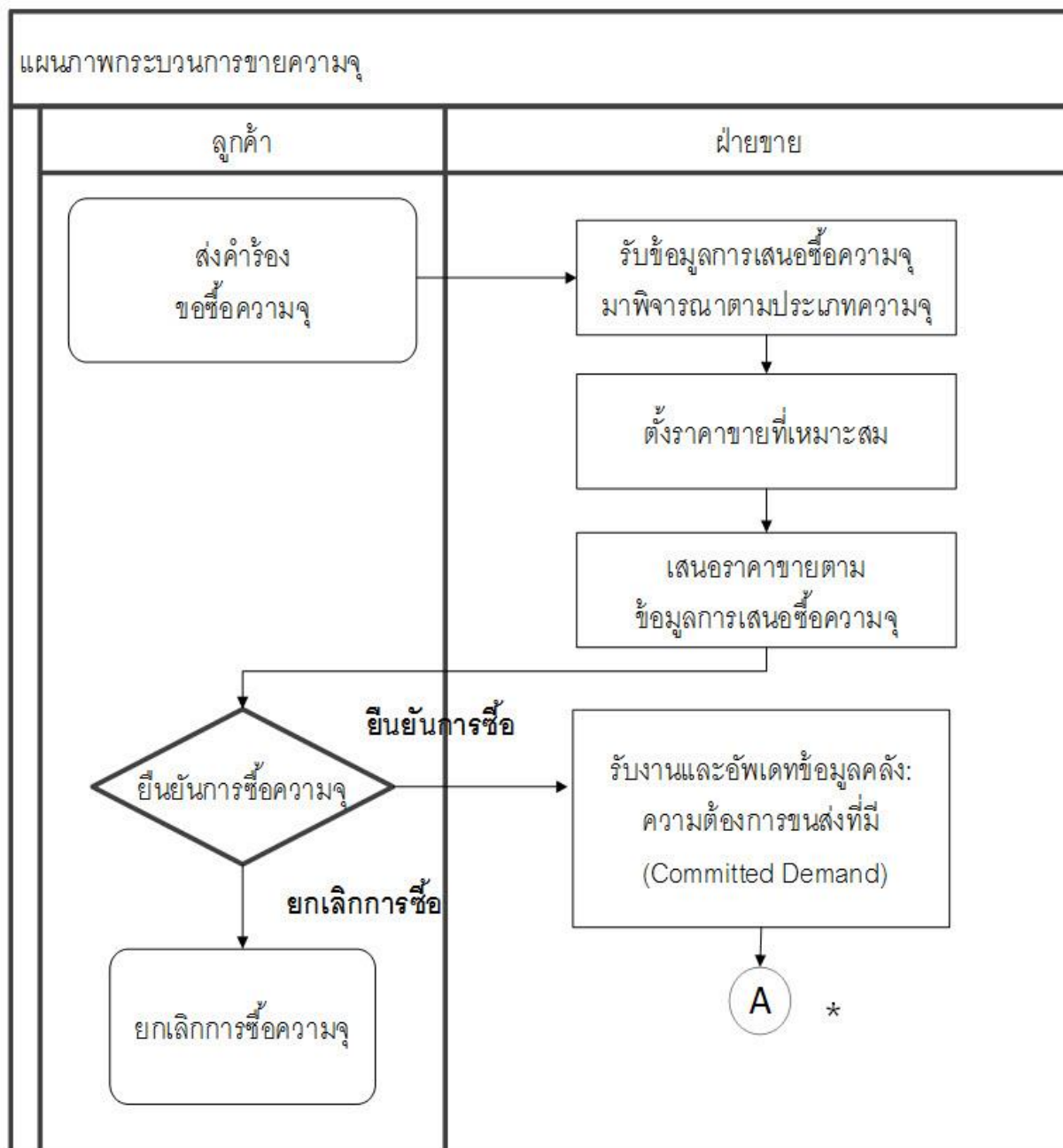
### 3.3. กระบวนการทำงานหลัก

การที่องค์กรจะเกิดความสามารถในการแข่งขันได้นั้นจะต้องมีการกำหนดกระบวนการทำงานหลัก (Core Process) ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งกับองค์กร เนื่องจากหากไม่มีการวางแผนกิจกรรมเหล่านี้ที่ดีพอ ก็จะส่งผลต่อต้นทุน รายได้ และผลกำไรขององค์กรโดยตรง ดังนั้นกระบวนการหลักนี้จะเป็นกระบวนการที่สามารถเพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพเชิงต้นทุนเหนือกว่าคู่แข่ง ทำให้สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการให้แก่ลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งกระบวนการแกนหลัก (Core Process) ขององค์กร MTS มีดังต่อไปนี้

#### 3.3.1. กระบวนการขาย

กระบวนการขายความจุนั้นมีความสำคัญในรูปแบบธุรกิจนี้มาก การตั้งราคาสูงเกินไปจะทำให้ธุรกิจไม่สามารถแข่งขันกับธุรกิจที่ทำการขนส่งโดยทั่วไปได้ ซึ่งจุดแข็งของธุรกิจ MTS จะเป็นการรับซื้อความจุเหลือ ซึ่งมีราคาถูกกว่าการจ้างขนส่ง การวางแผนที่ดีทั้งระบบจะทำให้สามารถแข่งขันทางด้านราคาได้ แต่ในการกลับกัน หากไม่มีการวางแผนหรือบริหารจัดการที่ดี รวมถึงการกำหนดราคาขายที่ต่ำมากจนเกินไปโดยไม่คำนึงถึงต้นทุนขององค์กร ก็จะทำให้เกิดการขาดทุนได้

กระบวนการขายความจุเป็นกระบวนการซึ่งเริ่มตั้งแต่การที่ลูกค้าติดต่อเพื่อต้องการซื้อความจุ โดยลูกค้าจะให้ข้อมูลสินค้าที่ต้องการขนส่งและรายละเอียดการขนส่ง เพื่อให้ฝ่ายขายพิจารณาในการประเมินราคา หลังจากฝ่ายขายทำการตั้งราคาแล้วจะทำการแจ้งกลับไปยังลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าตัดสินใจในการยอมรับหรือยกเลิกการซื้อความจุในราคาที่เสนอ หากลูกค้ายอมรับคำสั่งซื้อที่รับมาจะถูกนำไปปรับปรุงข้อมูลคงคลังในส่วนของความต้องการการขนส่งที่มี (Committed Demands) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจซื้อขายต่อไป ซึ่งคำสั่งซื้อที่รับมาจะถูกนำไปจัดสรรงานในกระบวนการจัดรถต่อไป ดังแสดงกระบวนการทำงานของฝ่ายขายดังรูปที่ 4



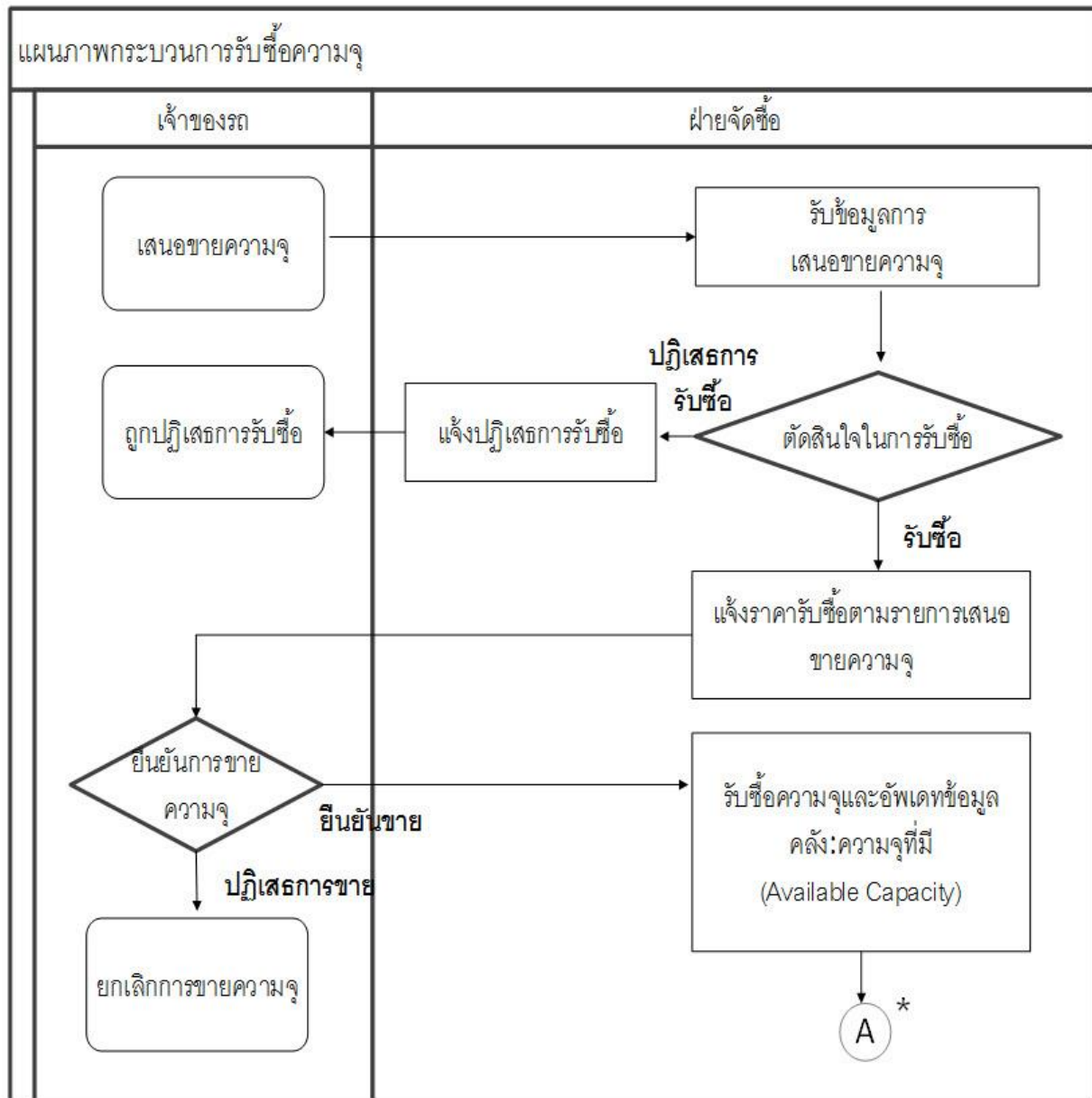
รูปที่ 4 แผนภาพแสดงกระบวนการขายความจุ (\*หมายเหตุ: จุด A เชื่อมต่อไปยังรูปที่ 6 กระบวนการจัดรถ)

### 3.3.2. กระบวนการในการรับซื้อความจุ

กระบวนการรับซื้อความจุนั้นมีความสำคัญในรูปแบบธุรกิจนี้เช่นกัน กระบวนการรับซื้อความจุนั้นต้องมีการตัดสินใจในการทยอยซื้อความจุในราคาที่ถูกลงกว่าราคาขนส่งโดยทั่วไป โดยถ้าซื้อความจุตามช่วงเส้นทางที่มากกว่าความต้องการจะทำให้ลงทุนโดยเสียเปล่า ในทางกลับกันถ้ารับซื้อความจุไม่เพียงพอในช่วงเส้นทางนั้นๆจะต้องมีต้นทุนในการจ้างผู้จัดหาที่ซึ่งต้องเสียในราคาที่แพงกว่าปกติ ซึ่งจะทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้น

ในกระบวนการรับซื้อความจุเริ่มตั้งแต่เจ้าของรถติดต่อเพื่อต้องการขายความจุซึ่งเป็นข้อมูลของรถที่มีความจุเหลือที่ว่างเปล่าในอนาคต จากนั้นฝ่ายรับซื้อพิจารณาในการตัดสินใจที่จะรับซื้อในราคาที่องค์กรตั้งไว้หรือไม่ จากนั้นแจ้งไปยังลูกค้า หลังจากนั้นเจ้าของรถทำการยืนยันหรือแจ้งยกเลิกการขายความจุ ซึ่งถ้าเจ้าของรถยอมรับความจุที่ซื้อมาจะถูกนำไป

ปรับปรุงข้อมูลคลัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลที่สนับสนุนในการตัดสินใจซื้อ-ขายต่อไป โดยความจุที่รับมานี้จะถูกนำไปจัดสรรงานในกระบวนการจัดรถต่อไป ดังแสดงกระบวนการทำงานของฝ่ายขายดังรูปที่ 5



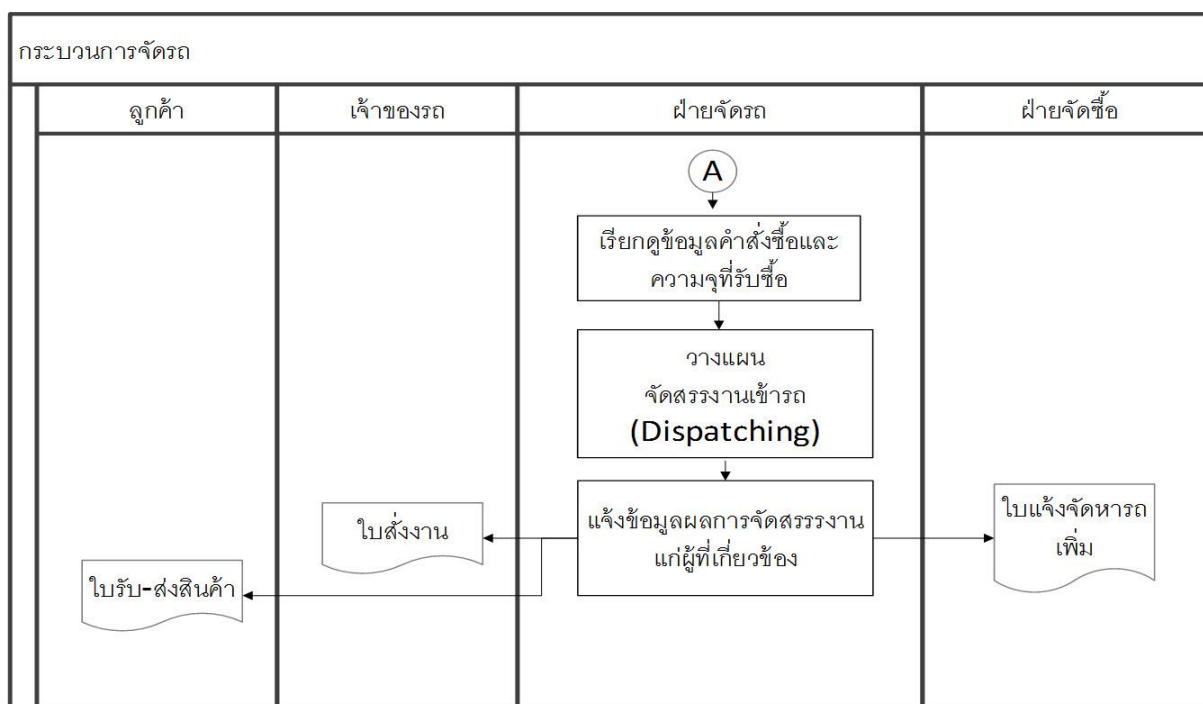
รูปที่ 5 แผนภาพแสดงกระบวนการรับซื้อความจุ (\*หมายเหตุ: จุด A เชื่อมต่อไปยังรูปที่ 6 กระบวนการจัดรถ)

### 3.3.3. กระบวนการในการจัดรถ (Dispatching)

กระบวนการจัดรถเป็นกระบวนการที่ทำหน้าที่ในการจัดสรรงานที่รับมา ให้แก่รถที่ผ่านการซื้อความจุผ่านระบบโดยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการนี้จะเป็นกระบวนการที่กำหนดว่ารถคันใดต้องขนส่งตามคำสั่งซื้อใดบ้าง เดินทางจากจุดรับส่งใด ซึ่งจะพิจารณาจัดรถต้องพิจารณาจัดสรรงานให้แก่รถที่มีการรับซื้อความจุเข้ามาก่อนที่จะทำการจัดหาจากภายนอก ในกรณีที่ได้รับซื้อความจุเข้ามาอย่างไม่เพียงพอ การพิจารณารถที่สามารถขนส่งงานได้นั้นต้องมีการพิจารณาตามที่มีช่วงเวลาและช่วงเส้นทางที่ตรงกัน ซึ่งงานที่มอบหมายให้กับรถต้องมีผลรวมไม่เกินความจุที่ว่างของรถคันนั้น ผลการจัดรถจะเป็นตัว

ตัดสินใจอะไรที่จะได้รับหลังจากการตัดสินใจรับซื้อและขายความจุแล้ว เนื่องจากการจัดรถที่มีการวางแผนที่ไม่ดีจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการขนส่งที่องค์กรต้องจ่ายเพิ่ม ทั้งการจ้างผู้จัดหารถ ค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายสินค้าเป็นต้น ดังนั้นการจัดจะต้องพยายามใช้ประโยชน์ความจุที่รับซื้อทำให้เกิดประโยชน์ภายใต้ต้นทุนส่วนเพิ่มที่น้อยที่สุด

ในกระบวนการจัดรถจะเริ่มจากการเรียกดูข้อมูลคำสั่งซื้อความจุและข้อมูลขายความจุที่ยังไม่ถูกจัดสรรงาน เมื่อถึงเวลาทำการจัดรถในแต่ละวัน โดยข้อมูลซื้อขายความจุที่จะขนส่งวันถัดไปจะถูกเรียกมาทำการจัดรถ ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นการจัดรถระบบจะแจ้งผลการจัดสรรในรูปแบบใบสั่งงานให้แก่เจ้าของรถเพื่อทราบรายละเอียดงานที่ทำ และลำดับงานในการรับส่ง ในส่วนลูกค้าจะทราบถึงข้อมูลรถ ที่จะไปรับสินค้าตามวันที่กำหนด และฝ่ายจัดซื้อจะทราบข้อมูลงานที่ต้องจัดหารถเสริมจากผู้จัดหา ดังแสดงกระบวนการทำงานของฝ่ายจัดรถดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แผนภาพแสดงกระบวนการจัดรถ

## 4. การวิเคราะห์ระบบ

จากรูปแบบองค์กรและกระบวนการทำงานหลักที่นำเสนอไปสู่การวิเคราะห์ระบบเพื่อวิเคราะห์ถึงความต้องการด้านสารสนเทศ ซึ่งแบ่งความต้องการออกเป็น 2 ส่วน คือ ความต้องการทั่วไปของระบบและความต้องการโดยละเอียดซึ่งเครื่องมือที่นำมาใช้ ได้แก่ แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

### 4.1. วิเคราะห์ความต้องการทั่วไปของระบบ

#### 1) ความต้องการด้านสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture Design)

- ระบบออกแบบบนเครือข่าย Client/ Server บน Web Application เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงการใช้งานได้สะดวกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสามารถพัฒนาปรับปรุงระบบได้สะดวกในอนาคต

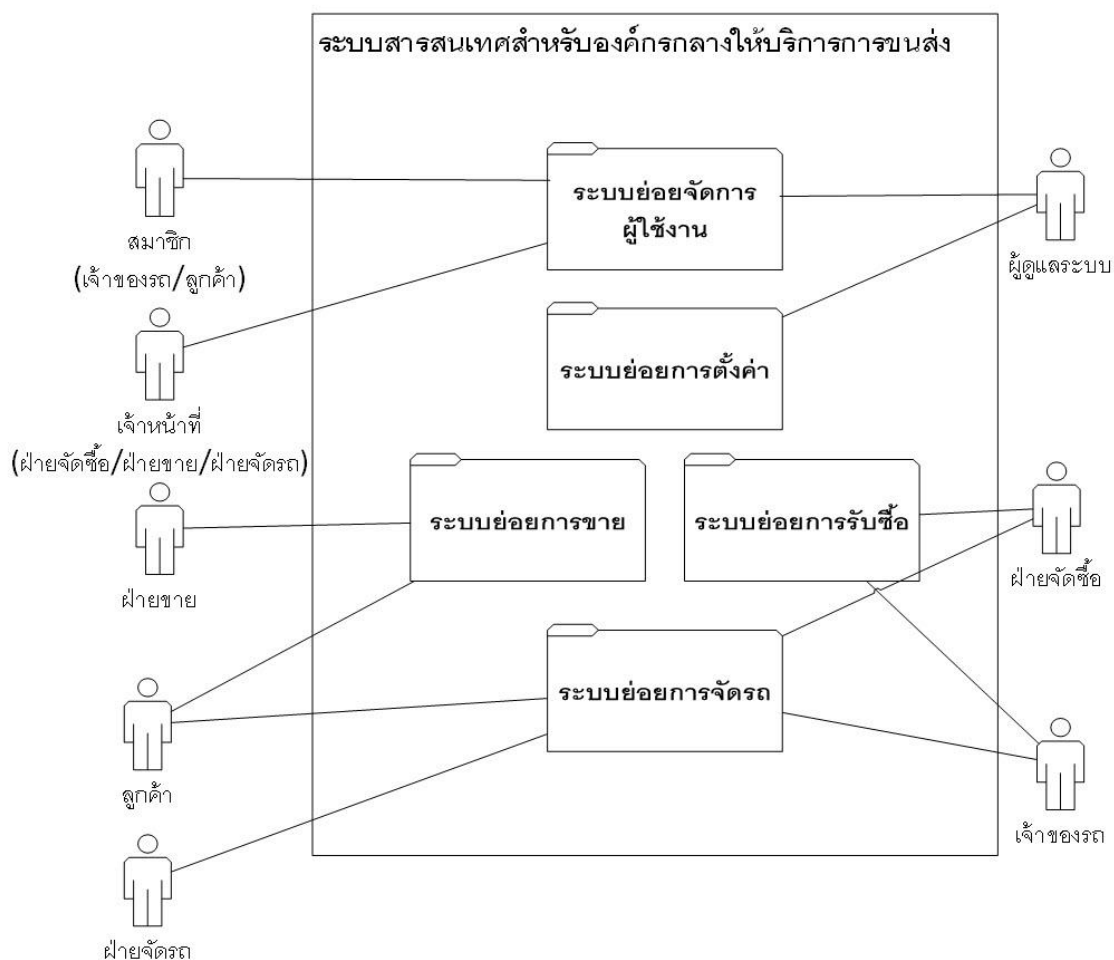
- เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ แยกออกได้เป็นหลายประเภทดังนี้
    - ฝั่งภาษาที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูล และแสดงผลในเว็บไซต์ (Server Side Language) ได้แก่ ภาษา PHP (Professional Home Page) และ Codeigniter Framework
    - ฝั่งภาษาเครื่องลูกข่าย (Client Side Language) สำหรับการแสดงผลที่หลากหลาย มีเทคนิค น่าสนใจ ก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่สะดวกในการใช้งาน ได้แก่ JQuery Framework และ Bootstrap
- 2) ความต้องการด้านฐานข้อมูล (Database Design)
- ฐานข้อมูลที่ใช้จะเป็น MySQL
  - การจัดเก็บข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ภายใต้ฐานข้อมูลเดียวกัน (Normalization) มีความเป็นเอกภาพ ไม่มีความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล และข้อมูลที่จัดเก็บต้องเพียงพอต่อการใช้งานในระบบย่อยต่างๆ
- 3) ความต้องการด้านความปลอดภัยของระบบ (Authentication and Authorization)
- ระบบมีความปลอดภัยสามารถตรวจสอบและยืนยันผู้ใช้งานระบบได้ และควบคุมสิทธิการใช้งานได้
- 4) ความต้องการด้านส่วนประสานงานผู้ใช้ (User Interface Design)
- เจ้าของรถและผู้เช่ารถสามารถเรียกดูประวัติการทำธุรกรรมกับระบบได้ของตนเองได้
  - สามารถบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเสนอซื้อของเจ้าของรถและข้อมูลเสนอขายของลูกค้าได้
  - สามารถแจ้งผลการตัดสินใจและเสนอราคาในการรับซื้อให้แก่เจ้าของรถและขายให้แก่ผู้เช่ารถได้
  - สามารถแสดงและบันทึกผลการยืนยันหรือปฏิเสธจากเจ้าของรถและผู้เช่ารถได้
  - สามารถแจ้งผลการจัดรถให้แก่เจ้าของรถและผู้เช่ารถได้
- 5) ความต้องการด้านระบบประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานระบบ
- การแปลงหน่วยมาตรฐาน
  - อัลกอริทึมในการสร้างช่วงเส้นทางสั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นที่กำหนดไปยังจุดสิ้นสุด
  - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับซื้อ
  - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการขาย
  - ระบบสนับสนุนการจัดรถ

## 4.2. การวิเคราะห์ความต้องการโดยละเอียด

ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ความต้องการโดยละเอียด เพื่อแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้งานระบบผ่านมุมมองของผู้ใช้ระบบแต่ละประเภท ซึ่งนำเสนอโดยอาศัยเครื่องมือแผนภาพยูสเคส และ แสดงให้เห็นการไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการและผู้ใช้ระบบโดยอาศัยเครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล

#### 4.2.1. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ถูกนำมาใช้เพื่อแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub Systems) เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งการออกแบบแบ่งระบบย่อยออกเป็น 5 ระบบหลัก ซึ่งแสดงให้เห็นภาพรวมดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แผนภาพแสดงภาพรวมของแผนภาพยูสเคส ( Use Case Diagram)

##### 1) ระบบการจัดการผู้ใช้งาน (User Management System)

ระบบการจัดการผู้ใช้งานเป็นระบบย่อยที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ การสมัครสมาชิก เจ้าของรถและลูกค้าผ่านการให้รายละเอียดข้อมูลส่วนตัวเพื่อใช้ในการตรวจสอบอ้างอิง การปรับเปลี่ยนแก้ไข รหัสผ่านและข้อมูลส่วนตัว รวมถึงการตรวจสอบสิทธิและการกำหนดสิทธิในการใช้งานระบบเพื่อควบคุมการใช้งานระบบของบุคคลแต่ละประเภทของผู้ดูแลระบบ

##### 2) ระบบการตั้งค่า (Setting System)

ระบบการตั้งค่าเป็นระบบย่อยที่รวบรวมการตั้งค่าเบื้องต้นหรือการควบคุมผู้ใช้งาน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของระบบย่อยอื่นๆ ได้แก่ ประเภทผู้ใช้งานจะมีความเกี่ยวข้องกับระบบการจัดการผู้ใช้งาน การตั้งค่า นโยบายซื้อ-ขายความจุจะมีความเกี่ยวข้องกับระบบการรับซื้อและระบบการขาย เป็นต้น เพื่อให้ระบบทั้งหมด

สามารถดำเนินงานได้ข้อมูลต่างค่าต่างๆเหล่านี้ผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้ใช้งานโดยหลัก แต่สามารถกำหนดสิทธิให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเฉพาะทางสามารถเข้ามาตั้งค่าข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของตนได้ ซึ่งระบบการตั้งค่าก็จัดเป็นระบบสารสนเทศแบบทิศทางเดียว (One Way Communication) เนื่องจากผู้ดูแลระบบทำหน้าที่เพียงการตั้งค่าข้อมูลที่ได้จากเจ้าของรถหรือลูกค้าและส่งให้ผู้ใช้งานข้อมูลในส่วนอื่นๆ

### 3) ระบบการรับซื้อ (Purchasing System)

ระบบการรับซื้อเป็นระบบย่อยที่เกี่ยวข้องกับเจ้าของรถและฝ่ายจัดซื้อตั้งแต่รับความต้องการของเจ้าของรถที่มีรถที่เกี่ยววามเสนอขายความจุกับระบบ ฝ่ายจัดซื้อหรือระบบสามารถจะตัดสินใจและแจ้งผลกลับไปยังเจ้าของรถได้ หลังจากนั้นระบบสามารถบันทึกผลจากการที่เจ้าของรถสามารถทำการยืนยันหรือปฏิเสธการขายหลังได้รับการเสนอราคา เจ้าของรถและฝ่ายรับซื้อสามารถเรียกดูประวัติการเสนอขายความจุของเจ้าของรถและติดตามสถานะคำร้องขอเสนอขายความจุได้ อีกทั้งสามารถเรียกดูฝ่ายจัดซื้อและเจ้าของรถสามารถรายงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานได้

### 4) ระบบการขาย (Selling System)

ระบบการขายเป็นระบบย่อยที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าและฝ่ายขาย ตั้งแต่การรับข้อมูลงานจากลูกค้าที่ต้องการขนส่งเพื่อขอซื้อความจุกับระบบ ฝ่ายขายหรือระบบสามารถทำการตั้งราคาขายและทำการแจ้งให้แก่ลูกค้าได้ หลังจากนั้นระบบสามารถบันทึกผลที่ลูกค้าสามารถทำการยืนยันหรือปฏิเสธราคาที่ระบบเสนอขายได้ เจ้าของรถและฝ่ายขายสามารถเรียกดูประวัติการเสนอซื้อความจุของลูกค้าพร้อมสถานะได้ อีกทั้งฝ่ายขายและลูกค้าสามารถเรียกดูรายงานที่เกี่ยวข้องได้

### 5) ระบบการจัดรถ (Dispatching System)

ระบบการจัดรถเป็นระบบย่อยที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายจัดรถ ฝ่ายจัดซื้อ ลูกค้าและเจ้าของรถ โดยฝ่ายจัดซื้อสามารถเรียกใช้โปรแกรมจัดรถและยืนยันผลการจัดรถเพื่อจัดสรรงานการขนส่งให้แก่รถที่ทำการรับซื้อความจุไว้ หลังจากนั้นเมื่อทำการจัดรถเสร็จระบบสามารถแจ้งผลการจัดให้ผู้เกี่ยวข้องในรูปแบบการรายงานของแต่ละบุคคล ได้แก่ เจ้าของรถ ลูกค้า ฝ่ายจัดซื้อ นอกจากนี้ฝ่ายจัดรถสามารถเรียกดูรายงานสรุปที่เกี่ยวข้องได้

## 4.2.2. แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram)

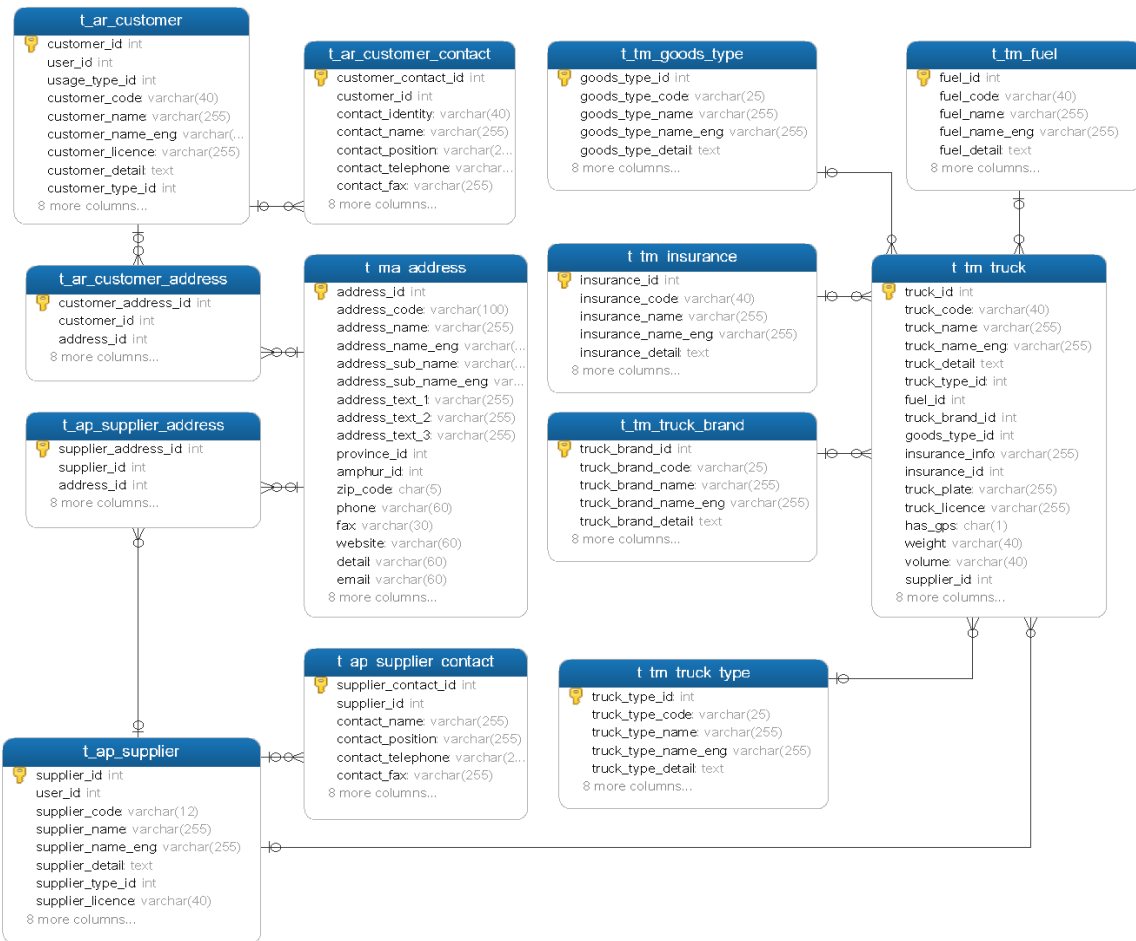
แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram) ถูกนำมาใช้เพื่อใช้อธิบายถึงการไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศรวมถึงความสัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลเพื่อใช้อธิบายถึงการไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศรวมถึงความสัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การออกแบบฐานข้อมูลต่อไป ซึ่งแสดงภาพรวมของระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ซึ่งประกอบด้วย 5 ระบบได้แก่ระบบจัดการผู้ใช้งาน ระบบการตั้งค่า ระบบการรับซื้อ ระบบการขายและระบบการจัดรถ ดังแสดงในรูปที่ 8

## 5. การออกแบบระบบ

### 5.1. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER Diagram)

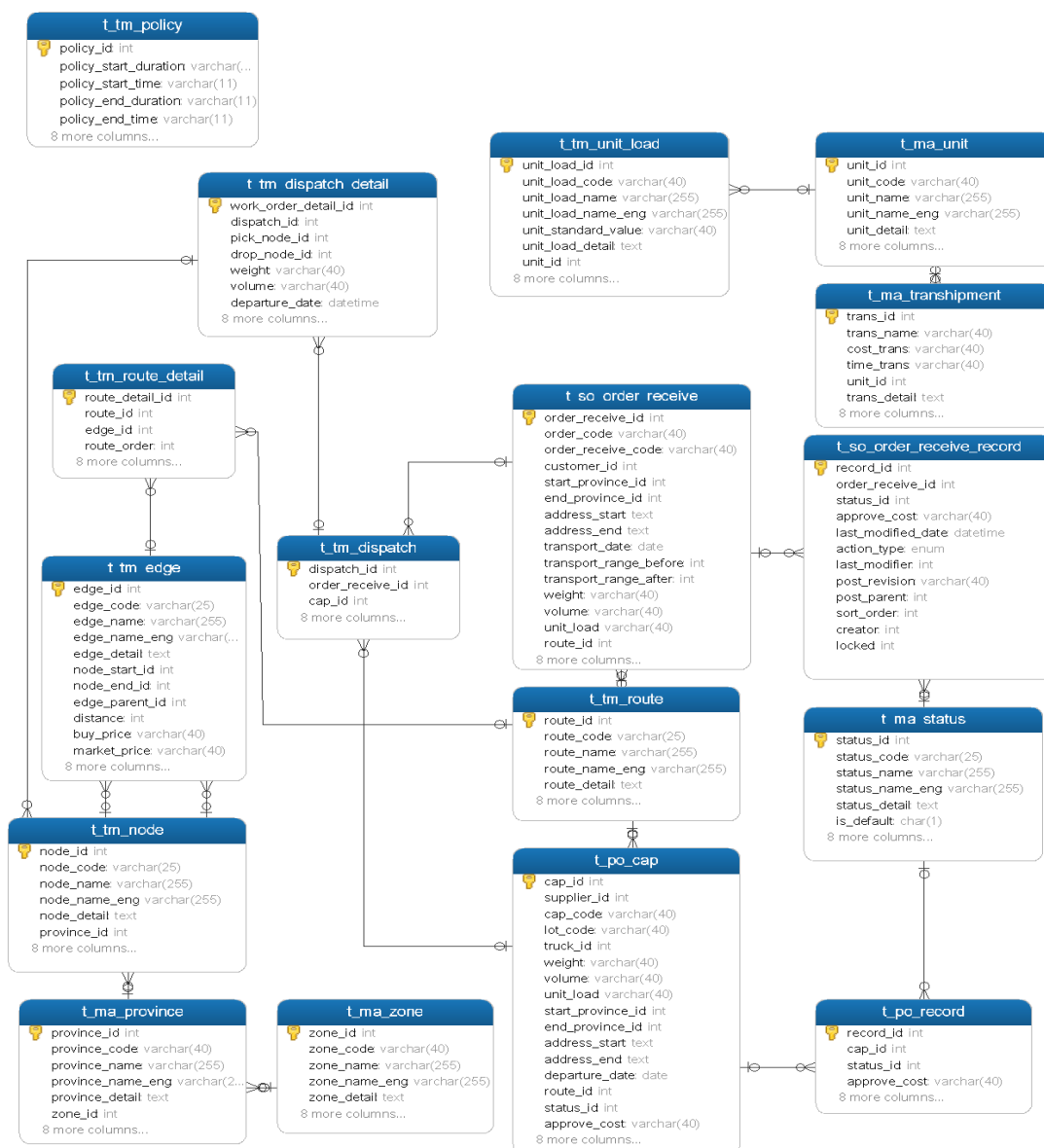
ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกิดขึ้นอยู่ในฐานข้อมูลอธิบายโดยใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER Diagram) ซึ่ง ประกอบด้วยทั้งหมด 31 ตาราง โดยไม่รวมตารางที่เกี่ยวข้องกับสิทธิการใช้งาน เนื่องจากตารางการกำหนดสิทธิการใช้งานมีการใช้โดยทั่วไปสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จึงไม่ขอแสดงไว้ในที่นี้ โดยแผนภาพที่นำเสนอได้แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ใช้งานแสดงในรูป 9 และในส่วนของกระบวนการในรูป 10





รูปที่ 9 แผนภาพแสดงแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER diagram) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ใช้งาน

แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลผู้ใช้งานรูป 9 มีรายละเอียดของกลุ่มตารางที่แสดงรายละเอียด ดังนี้ รายละเอียดของลูกค้าทั้งประวัติส่วนตัว ที่อยู่ การติดต่อต่างๆ ได้แก่ ตาราง t\_ar\_customer, t\_ar\_customer\_address และ t\_ar\_customer\_contract รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเจ้าของรถแสดงรายละเอียดของเจ้าของรถทั้งประวัติส่วนตัว ที่อยู่ การติดต่อต่างๆ และรายละเอียดของรถที่มีในครอบครอง ได้แก่ ตาราง t\_ap\_supplier, t\_ap\_supplier\_contact และ t\_tm\_truck โดยที่มีตารางที่ตั้งค่าไว้ในระบบที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่ และ รายละเอียดของรถ ได้แก่ t\_ma\_address, t\_tm\_fuel, t\_tm\_goods\_type, t\_tm\_insurance, t\_tm\_truck\_brand และ t\_tm\_truck\_type



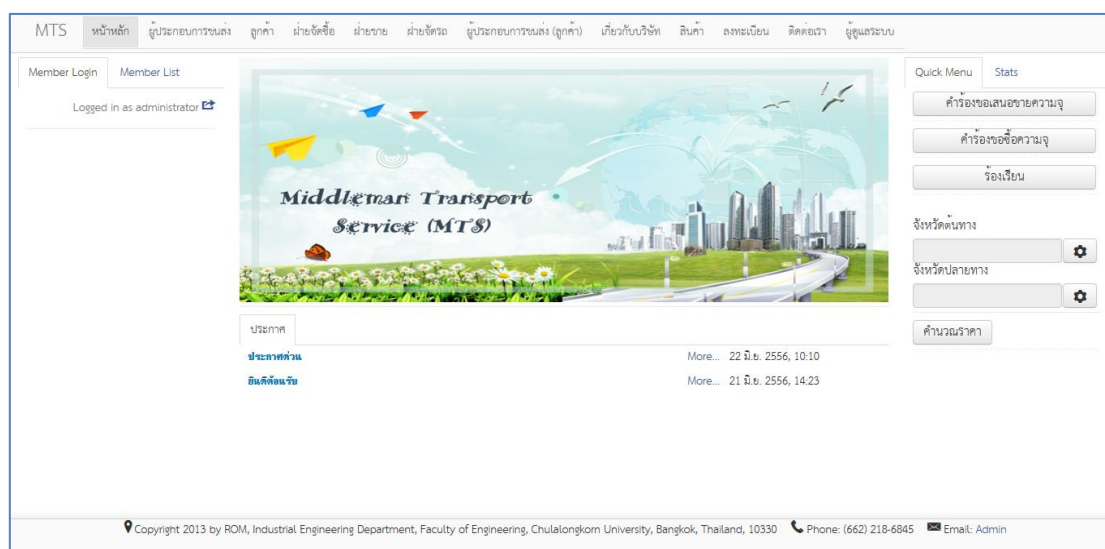
รูปที่ 10 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER diagram) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับส่วนของกระบวนการ

แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ส่วนที่เกี่ยวข้องกับส่วนของกระบวนการ 10 มีรายละเอียดของกลุ่มตารางที่แสดงรายละเอียดดังนี้ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดงานที่เข้ามาขอเสนอข้อความและผลการขาย ได้แก่ ตาราง t\_so\_order\_receive และ t\_so\_order\_receive\_record รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับความจริงที่เข้ามาขอเสนอขายความจริงและผลการรับซื้อ ได้แก่ ตาราง t\_so\_order\_receive และ t\_so\_order\_receive\_record รายละเอียดการจัดรถ ได้แก่ ตาราง t\_tm\_dispatch และ t\_tm\_dispatch\_detail นอกจากนี้ยังมีตารางที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลหรือการตั้งค่าเรื่องต่างๆของระบบทั้งรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของเส้นทาง ช่วงของเส้นทาง ราคาซื้อ ราคาตลาดในแต่ละช่วงเส้นทาง จุดในระบบ ฯลฯ ได้แก่ ตาราง t\_ma\_route, t\_tm\_route\_detail, t\_tm\_edge, t\_tm\_node, t\_ma\_province และ t\_ma\_zone รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับสถานะต่างๆของความจริงหรืองานที่เข้ามาทำซื้อขายกับระบบ ได้แก่ t\_ma\_status รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการเปิด-ปิด การซื้อ-ขายล่วงหน้า ได้แก่ ตาราง t\_tm\_policy นอกจากนี้มีตารางที่เกี่ยวข้องกับการ

คำนวณต่างๆ ทั้งหน่วยขนส่งมาตรฐาน หรือ การพิจารณาปัจจัยเรื่องการขนถ่ายงาน (transshipment) ได้แก่ ตาราง t\_tm\_unit\_load, t\_ma\_unit และ t\_ma\_transshipment

## 6. การทดสอบระบบ

หลังจากการออกแบบระบบสารสนเทศแล้วจึงมีการนำการออกแบบไปทำการพัฒนาระบบขึ้น เพื่อเป็นการทดสอบการออกแบบจึงนำระบบสารสนเทศมาทดสอบการทำงานโดยผู้ออกแบบระบบ ซึ่งเป็นการทดสอบฟังก์ชันการใช้งานระบบ (Functional Testing) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้ออกแบบระบบว่าการพัฒนาระบบนั้นสามารถทำงานได้ครบตรงตามความต้องการหรือไม่ ซึ่งเป็นการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เป็นการทดสอบโดยไม่คำนึงถึงตรรกะการทำงานหรือชุดคำสั่งประมวลผลภายในโปรแกรม โดยการทดสอบฟังก์ชันการทำงานต่างๆภายในโปรแกรมตามให้เป็นไปตามตรงตามความต้องการ ซึ่งพิจารณาการนำเข้าข้อมูล (Input) และ ผลลัพธ์ (Output) ให้ตรงตามความต้องการและมีความสอดคล้องกันจากการทดสอบระบบในหลายๆครั้งมีการพบข้อผิดพลาด ความไม่ครบถ้วนบ้าง ซึ่งเมื่อพบข้อผิดพลาดในการทดสอบหรือพบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล จึงได้มีการปรับปรุงและแก้ไข อีกทั้งทดสอบการออกแบบจนกระทั่งระบบจนสามารถใช้งานดังแสดงตัวอย่างส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับระบบ MTS ดังรูปที่ 11 ถึงรูปที่ 12



รูปที่ 11 แสดงตัวอย่างส่วนต่อประสานผู้ใช้งานหลัก

รูปที่ 12 แสดงตัวอย่างส่วนต่อประสานในการส่งคำร้องขอซื้อความจุ

## 7. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 7.1. บทสรุป

จากการศึกษาถึงการประสานความร่วมมือในการขนส่ง การวางแผนการขนส่งโดยรวมจะช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์จากความจุเหลือที่มีได้สูงสุด แต่อุปสรรคสำคัญคือรูปแบบความร่วมมือเพราะผู้ประกอบการแต่ละฝ่ายต่าง ต้องรักษาผลประโยชน์ของตนทำให้การวางแผนขนส่งโดยรวมจึงเกิดขึ้นได้ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางการเป็นธุรกิจองค์กรกลางให้บริการการขนส่งซึ่งไม่มีรถบรรทุกเป็นของตนเอง โดยรวมอำนาจในการบริหารความจุเหลือจากผู้ประกอบการหลายรายจากการตัดสินใจรับซื้อความจุมา และจัดสรรงานให้ในภายหลัง ทำให้การออกแบบกระบวนการหลักขององค์กรมีกระบวนการทำงานหลัก 3 ส่วน คือ 1.กระบวนการรับซื้อความจุเหลือล่วงหน้าจากผู้ประกอบการขนส่ง 2.กระบวนการขายความจุให้แก่ผู้ต้องการขนส่ง 3.กระบวนการจัดรถเพื่อจัดสรรงานขนส่งให้แก่รถที่ทำการซื้อขายความจุกับองค์กร การนำเสนอแนวทางนี้เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางใหม่ในการลดปัญหาการเที่ยวเปล่าหรือการมีความจุเหลือระหว่างขนส่ง เป็นต้นแบบในการจัดการรถที่มีความจุเหลือให้สามารถเพิ่มมูลค่าจากความจุที่สูญเปล่าอันนำไปสู่การลดต้นทุนการขนส่ง เป็นทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้ต้องการขนส่งในราคายุติธรรมและสามารถสร้างผลกำไรผ่านการบริหารรถขนส่งร่วมได้

จากรูปแบบองค์กรที่นำเสนอ การบริหารจัดการความจุเหลือนั้นจะประสบความสำเร็จได้นั้นต้องอาศัยการบริหารจัดการข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกระบวนการหลักเพื่อที่สนับสนุนการทำงานของรูปแบบองค์กรที่ทำการออกแบบไว้ สถาปัตยกรรมระบบที่ออกแบบไว้คือทำงานบนเครือข่าย Client/Server บน Web Application ภาษาที่ใช้ คือ PHP (Professional Home Page) และ ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ คือ MySQL ในการออกแบบและวิเคราะห์ ได้แก่ แผนภาพยูสเคส แผนภาพกระแสข้อมูล (Dataflow Diagram) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (ER Diagram) และ พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) โดยการออกแบบระบบสารสนเทศประกอบด้วย 4 ระบบย่อย คือ ระบบจัดการผู้ใช้งาน ระบบการรับซื้อ ระบบขายและระบบจัดรถ โดยจากนั้นทำการทวนสอบโดยการนำการออกแบบไปทำการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมา จากการทดสอบระบบในหลายๆครั้งมีการพบข้อผิดพลาด ความไม่ครบถ้วนบ้าง ซึ่งเมื่อพบ

ข้อผิดพลาดในการทดสอบหรือพบความไม่ครบถ้วนของข้อมูล จึงได้มีการปรับปรุงและแก้ไขระบบ อีกทั้งทวนสอบการออกแบบจนกระทั่งระบบจนสามารถใช้งาน

## 7.2. ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอรูปแบบธุรกิจที่เป็นองค์กรกลางให้บริการการขนส่งที่ไม่มีรถขนส่งเป็นของตนเองเพื่อเป็นแนวทางอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถลดความจุเหลือในการเดินรถบรรทุก และรูปแบบการดำเนินที่สามารถสร้างความร่วมมือที่สามารถวางแผนการขนส่งโดยรวมได้ ซึ่งรูปแบบที่นำเสนอขึ้นนั้นต้องทำการศึกษาความเป็นไปได้ หรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อรูปแบบธุรกิจนี้เกิดขึ้นจริง

ในส่วนของการออกแบบสารสนเทศในครั้งนี้ การนำไปใช้ต้องมีการปรับให้เหมาะกับการใช้งานและรูปแบบธุรกิจ เนื่องจากงานวิจัยนี้เน้นไปที่กระบวนการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหลัก ยังขาดในส่วนสนับสนุน ได้แก่ วิธีการชำระเงิน การติดตาม เป็นต้น ดังนั้นการนำไปใช้ต้องบูรณาการเข้ากับโมดูลอื่นๆ ในธุรกิจทั่วไป นอกจากนี้งานวิจัยครั้งนี้ได้เขียนความต้องการของระบบประมวลผลต่างๆ ที่ใช้งานร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจทั้งระบบ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับซื้อ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการขาย และระบบสนับสนุนการจัดรถ ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปที่ต้องออกแบบเฉพาะสำหรับรูปแบบธุรกิจนี้

## บรรณานุกรม

- [1] Kampsax International A/s. "Study of trucking industry: Final report," Department Of Land Transport, Bangkok, 1996.
- [2] C. Peetijade and A. Bangviwat, "The challenges of manufacturers' empty truck runs in Bangkok," in *International Conference on Economics, Business and Marketing Management*, 2012, vol. 29, pp. 98-102.
- [3] R. Mason, C. Lalwani, and R. Boughton. "Combining vertical and horizontal collaboration for transport optimization," *International Journal of Supply Chain Management*, vol.12, pp.187-199, 2007.
- [4] M. Aichlymayr, "Dc Mart: Who manages inventory in a value chain?," *Transportation and Distribution*, vol. 41, no. 10, pp. 60-68, 2001.
- [5] สำนักงานขนส่งสินค้า กรมการขนส่งทางบก. (2013) *ระบบสารสนเทศเพื่อรถบรรทุกเที่ยวเปล่า* [Online]. Available: <http://www.thaitruckcenter.com/truck/>, [Accessed on 19 April 2013],
- [6] บริษัท ดี เอกซ์ อินโนเวชั่น จำกัด. (2013) *DXplace ตลาดขนส่งออนไลน์* [Online]. Available: [www.dxplace.com](http://www.dxplace.com), [Accessed 19 April 2013]
- [7] O. O. Ozener . "Collaboration in Transportation", PhD. Thesis, Department Of Technology, University Of Georgia, 2008.
- [8] ปรัชญาพร ทองอ่อน, "การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็มแบบผสมและการพัฒนาอีวริสติกส์เพื่อลดการวิ่งรถเที่ยวเปล่า," *วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 2552.
- [9] วิภาวรรณ พันธุ์สังข์, "การพัฒนาระบบวางแผนการขนส่งเพื่อลดการเดินรถบรรทุกเที่ยวเปล่า," *วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*, 2554.

- [10] ปกรณ์พงศ์ โพธิ์ฤทธิ์, “ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับผู้ประกอบการขนส่งรถบรรทุก,” วิศวกรรมศาสตร์  
มหบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- [11] A. Osterwalder and Y. Pigneur, *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game  
Changers, and Challengers*. Wiley, 2010.