

การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงาน
เกินมาตรฐานด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก
ของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล
(ประเทศไทย) จำกัด

THE POSSIBILITY PREDICTION OF EXCESSIVE WORKING
TIME BY EMPLOYEES UTILYZING LOGISTIC REGRESSION
OF DHL EXPRESS INTERNATIONAL (THAILAND) LIMITED



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ระบุชื่อผู้จัดทำเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ปีการศึกษา 2559
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE POSSIBILITY PREDICTION OF EXCESSIVE WORKING
TIME BY EMPLOYEES UTILYZING LOGISTIC REGRESSION
OF DHL EXPRESS INTERNATIONAL (THAILAND) LIMITED



A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)
DEPARTMENT OF STATISTIC, FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารทลวงเวลาหรับการใชงานเพื่การศึกษาเทานั้น เมื่อผูยูดเห็นาเป็เซบระเข็ชนดานการค้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดเบ็งเนื้อหาและตงยงให้องค้เง็งของเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้

ACADEMIC YEAR 2016

หัวข้อสหกิจศึกษา

การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ของบริษัท ดี เอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด

THE POSSIBILITY PREDICTION OF EXCESSIVE WORKING TIME BY EMPLOYEES UTILYZING LOGISTIC REGRESSION OF DHL EXPRESS INTERNATIONAL (THAILAND) LIMITED

ชื่อนักศึกษา

นางสาวเสาวลักษณ์ แสนคำปัน 56051414

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา

สถิติ



ปีการศึกษา

2559

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครีรวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครีรวงศ์ ประธานกรรมการ	
ดร.กนกวรรณ ลีโรจนประภา กรรมการ	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
ชื่อนักศึกษา	นางสาวเสาวลักษณ์ แสนคำป็น 56051414
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อดิธีรวงศ์

บทคัดย่อ

บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด แผนกลูกค้าสัมพันธ์ ฝ่ายติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ ในการปฏิบัติงานพนักงานไม่สามารถทำงานได้สำเร็จตามมาตรฐานที่บริษัทตั้งไว้ ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าและลดความไวใจของลูกค้าที่ใช้บริการ ดังนั้นบริษัทจึงมีความประสงค์ที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัดนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกซึ่งทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ผลจากการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงานคือ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบและผู้ส่งสินค้า ซึ่งกรณีเบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้เป็นเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ พนักงานมีโอกาสที่จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 6.411 เท่าเมื่อเทียบกับเรื่องอื่น และหากผู้ส่งสินค้าส่งสินค้าในนามบริษัท พนักงานมีโอกาสที่จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 9.954 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ส่งสินค้าที่ส่งสินค้าในนามบุคคล จากนั้นผู้วิจัยเสนอการปรับปรุงระบบในส่วนของการระบุรายละเอียดผู้รับสินค้าให้ชัดเจนมากขึ้นโดยการเพิ่มฟังก์ชันการระบุรหัสประเทศของเบอร์โทรศัพท์ให้ตรงกับที่อยู่ผู้รับที่ปลายทางและมีข้อกำหนดให้ระบุอีเมลของผู้รับสินค้าทุกครั้งก่อนทำการนำส่ง เสนอเป็นแนวทางให้กับทางบริษัทเพื่อลดปัญหาในการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน

คำสำคัญ : การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	THE POSSIBILITY PREDICTION OF EXCESSIVE WORKING TIME BY EMPLOYEES UTILYZING LOGISTIC REGRESSION OF DHL EXPRESS INTERNATIONAL (THAILAND) LIMITED
Students	Miss Saowalak Sankampan 56051414
Degree	Bachelor of Science (Applied Statistics)
Department	Statistics
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2016
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Walailak Atthirawong

Abstract

In DHL Express International (Thailand) LTD, Customer service department (Tracing Undelivery Shipment) employees cannot finish the assigned work successfully according to the company's requirements, Thus causing a holding cost and affecting the trust of customers who use the service. So company need to solve the problem.

From the internship at DHL Express International (Thailand) LTD, The researcher analyzed the factors influencing employees working overtime by Logistic Regression Analysis using statistical programs. The results of the analysis showed that the factors that affected the excessive working time were requested type and shipper. In case there is incorrect phone number or customer cannot be contacted. Employees having the possibility to have excessive working time was 6.411 times more than another case. If the shipper delivers shipment on behalf of the company, employees having the possibility to have excessive working time was 9.954 times more than the shipper delivering shipment on behalf of the company. The researcher then proposed a systematic improvement in the details of the receiver to be clear by adding the country code of the phone number to match the recipient at the destination and specification to specify email of receiver before delivering shipment to reduce the problem of excessive time.

Keywords : Logistic Regression

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาของ รศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครธีรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ที่สละเวลาเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ เอื้อเพื่อ เอกสารและงานวิจัยที่ใช่เป็นข้อมูลในการอ้างอิงและความเอาใจใส่ในทุกๆด้าน ตลอดจนตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ดร.กนกวรรณ ลิ้โรจนาประภา ที่เป็นกรรมการในการสอบสหกิจศึกษา ที่ได้ให้ความรู้และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณอัจฉรา แผ้วบาง และเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์จัดหาอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณพี่แนน คุณอัจฉราวรรณ สังข์ทอง ที่เป็นพนักงานที่ปรึกษาซึ่งให้ความอนุเคราะห์สละเวลาช่วยสอนงาน ดูแลและให้คำปรึกษาตลอดช่วงระยะเวลาการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณพี่ๆแผนกลูกค้าสัมพันธ์ในบริษัททุกท่านที่ดูแล เกื้อหนุน อบรมสั่งสอน และช่วยเหลือในการปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคุณเทพ คุณรติวัฒน์ สิทธิบุตร เพื่อนร่วมสาขาวิชาสถิติประยุกต์ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษามาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจเสมอมา และขอขอบพระคุณเพื่อนๆและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงมา ณ ที่นี้ที่ให้ความช่วยเหลือจนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เสาวลักษณ์ แสนคำปัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.3.1 ตัวแปรตาม.....	3
1.3.2 ตัวแปรอิสระ.....	3
1.4 ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการดำเนินงาน.....	4
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 สถิติเบื้องต้น.....	6
2.1.1 ประเภทของข้อมูล.....	6
2.2 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก.....	8
2.2.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก.....	8
2.2.2 เงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก.....	9
2.2.3 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติก.....	9
2.2.4 การปรับรูปแบบความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปเชิงเส้น.....	10
2.3 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี.....	10
2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการโลจิสติก.....	11
2.5 การทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระแต่ละตัว.....	12
2.6 การวัดระดับความสัมพันธ์.....	13
2.6.1 Cox & Snell R^2	13
2.6.2 Nagelkerki's R^2	13
2.7 วิธีการเลือกตัวแปรอิสระ.....	14
2.7.1 วิธีเข้าพร้อมกัน.....	14
2.7.2 วิธีเดินหน้า.....	14
2.7.3 วิธีถอยหลัง.....	15
2.8 แนะนำสถานประกอบการ.....	16
2.8.1 ประวัตินิติบุคคล.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับอาจารย์ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 2.8.1.1 ประวัติบริษัท.....

2.8.2	ขอบเขตงาน.....	17
2.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย		20
3.1	ศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบันและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น	20
3.1.1	ศึกษาการดำเนินงานภาพรวมในปัจจุบัน	20
3.1.2	ปัญหาที่พบในการดำเนินงานปัจจุบัน	22
3.2	ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
3.3	วิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	22
3.3.1	การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
3.3.2	การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	23
3.3.3	การวิเคราะห์ข้อมูล	24
3.4	สร้างแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน	26
3.5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย		27
4.1	การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก	27
4.1.1	การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร.....	27
4.1.2	สร้างสมการถดถอยโลจิสติก.....	28
4.1.3	หาสมการถดถอยโลจิสติกที่ดีที่สุด.....	28
4.1.4	การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ.....	30
4.1.5	การคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสม	31
4.1.6	การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ.....	35
4.1.7	คัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสม	36
4.1.8	การตรวจสอบถูกต้องของตัวแปรอิสระ	37
4.1.9	การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของสมการ.....	37
4.2	ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของสมการโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง	38
4.2.1	การจำแนกกลุ่มมาตรฐานการทำงาน of พนักงาน	38
4.2.2	ตัวอย่างการพยากรณ์.....	39
4.3	สร้างแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน	40
4.3.1	เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ	41
4.3.2	ผู้ส่งสินค้า	42
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....		44
5.1	สรุปผลงานวิจัย.....	44
5.1.1	ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก	44
5.1.2	ผลการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน	45
5.2	ข้อเสนอแนะ	45
5.2.1	ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานสหกิจศึกษา.....	45
5.2.2	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	46
เอกสารอ้างอิง		47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.1 การกำหนดรหัสตัวแปรตาม	23
ตารางที่ 3.2 การกำหนดรหัสตัวแปรอิสระ	23
ตารางที่ 4.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	27
ตารางที่ 4.2 การกำหนดรหัสของตัวแปรตาม.....	28
ตารางที่ 4.3 การกำหนดรหัสของตัวแปรอิสระเชิงคุณภาพ	28
ตารางที่ 4.4 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ	30
ตารางที่ 4.5 การทดสอบของ Hosmer and Lemeshow Test	30
ตารางที่ 4.6 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ	31
ตารางที่ 4.7 การทดสอบของ Hosmer and Lemeshow Test	35
ตารางที่ 4.8 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ	35
ตารางที่ 4.9 Model Summary.....	37
ตารางที่ 4.10 การจำแนกกลุ่ม.....	38
ตารางที่ 4.11 การจำแนกกลุ่ม.....	39
ตารางที่ 5.1 ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลให้พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน	45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของการดำเนินงานในปัจจุบัน.....	21
รูปที่ 4.1 รายละเอียดผู้รับสินค้า.....	41
รูปที่ 4.2 รายละเอียดผู้รับสินค้าใหม่.....	42
รูปที่ ผ-1.....	50
รูปที่ ผ-2.....	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ปัจจุบันโลจิสติกส์ได้เข้ามามีบทบาทต่อเศรษฐกิจไทยในเวทีการค้าระหว่างประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านการขนส่ง จากรายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2557 พบว่าต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศไทยมีมูลค่ารวม 1,835.2 พันล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 14.2 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ณ ราคาประจำปี (GDP at Current Prices) โดยเป็นต้นทุนค่าขนส่งสินค้าถึง 953.2 พันล้านบาท (ร้อยละ 7.4 ของ GDP) ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าสู่การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในภูมิภาคของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนด้วยความได้เปรียบทางด้านยุทธศาสตร์ของตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยจึงมีแนวโน้มที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจะเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศแห่งภูมิภาคทำให้ภาครัฐได้สนับสนุนการพัฒนาโลจิสติกส์เพื่อให้เอกชนสามารถบริหารจัดการสินค้าในกระบวนการนำเข้า-ส่งออกอย่างมีประสิทธิภาพการขนส่งทางอากาศจึงเป็นตัวเลือกที่สำคัญเพราะเป็นการขนส่งที่มีความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยกว่าการขนส่งรูปแบบอื่น โดยเฉพาะการก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ทำให้ทุกประเทศต่างมีการเชื่อมโยง-คมนาคม ติดต่อกันมากขึ้น ส่งผลให้การขนส่งทางอากาศมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องเป็นเหตุให้มีผู้ใช้บริการโลจิสติกส์ด้านการขนส่งทางอากาศเพิ่มขึ้นทุกขณะ ทำให้การขนส่งสินค้าไปยังปลายทางต้องได้รับความพึงพอใจสูงสุดด้วยเวลาที่รวดเร็วและสภาพสินค้าที่สมบูรณ์ เป็นเหตุให้เกิดการแข่งขันระหว่างผู้ให้บริการการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศด้วยกันเอง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2557)

บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทแรกของโลกที่ให้บริการขนส่งด่วนทางอากาศ ที่เล็งเห็นว่าการขนส่งสินค้าทางเรือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นได้ด้วยการเปลี่ยนวิธีการจัดส่งเป็นทางเครื่องบิน โดยมีการดำเนินการขั้นตอนของด่านศุลกากรให้เสร็จสิ้นล่วงหน้าก่อนที่สินค้าจะส่งถึงปลายทาง (Clear In The Air : CIA) ทำให้สามารถขนถ่ายสินค้าได้รวดเร็ว มีระบบไอทีที่รองรับข้อมูลแบบเรียลไทม์ร่วมกับระบบการสแกนสินค้าที่ได้มาตรฐานสากลตลอด 24 ชั่วโมงในทุกวัน จึงสามารถตรวจสอบและเช็คสถานะของสินค้าได้ทุกขั้นตอน (Checkpoint) ทางบริษัทใช้หลักการปฏิบัติงานเป็นระบบสากลที่สามารถเชื่อมโยงและเข้าถึงกันได้ทั่วโลก (Global Standard Operating Procedures) โดยมีสาขาให้บริการมากกว่า 220 ประเทศ มีเที่ยวบินในการขนส่งสินค้า 2,450 เที่ยวบินต่อวัน รวมถึงวางแผนเส้นทางการจัดส่งสินค้าที่ดีจึงสามารถจัดส่งได้ตรงตามเวลา ทำให้เกิดความมั่นใจกับลูกค้า และสิ่งสำคัญที่ทำให้บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด โดดเด่นกว่าบริษัทอื่น คือมีการผลักดันความเป็นเลิศทางด้านบริการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Service) ที่มีการให้บริการในทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง โดยทุกคู่สายที่มีการโทรเข้ามาสอบถามหรือติดต่อกับทางบริษัทจะถูกต่อตรงให้กับศูนย์บริการข้อมูลลูกค้า (Call Center) โดยไม่ผ่านระบบตอบรับอัตโนมัติ พนักงานมีประสบการณ์ในการให้ข้อมูลให้คำแนะนำช่วยเหลือติดตามแก้ไขปัญหาของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความมั่นใจทุกครั้งที่มีการใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานเห็นประโยชน์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Service) ของบริษัทดีเอชแอล จะแบ่งเป็น 3 ฝ่าย คือ

1. ฝ่ายบริการลูกค้าทั่วไป (Front Line) มีหน้าที่ในการให้บริการทั่วไปที่ลูกค้าได้มีการโทรเข้ามาสอบถามกับทางบริษัท มีหน้าที่ในการตอบคำถาม ตรวจสอบ ให้คำแนะนำที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วตามที่ลูกค้าร้องขอ บันทึกข้อมูลการจอร์รถรับสินค้าลงในระบบ ส่งเสริมการขายและประกันภัย เพื่อจูงใจลูกค้าให้มาใช้บริการ รวมถึงการรับมือกับคำตำหนิจากลูกค้าได้อย่างเหมาะสม หากมีปัญหาหรือเรื่องที่ต้องการตรวจสอบที่ไม่สามารถตอบคำถามได้ในทันทีจะต้องมีการบันทึกข้อมูล การสนทนา คำถาม ข้อสงสัยของลูกค้าลงในระบบคอมพิวเตอร์ทุกครั้ง เพื่อเปิดเรื่องให้กับฝ่าย Back Line ตรวจสอบและติดต่อกลับลูกค้าในลำดับต่อไป

2. ฝ่ายติดตามสินค้า (Back Line) มีหน้าที่ในการติดตามปัญหาของลูกค้าและศูนย์บริการที่ได้มีการเปิดเรื่องเข้ามาให้ตรวจสอบหรือติดตามสินค้า โดยจะเรียกการเปิดเรื่องนี้ว่าเคส (Case) เคสที่เปิดโดยลูกค้าจะเป็นการติดตามสถานะของสินค้าทั้งนำเข้า-ส่งออก ตรวจสอบพิกัดภาษี ให้ความช่วยเหลือในการเปลี่ยนแปลงที่อยู่การนำส่ง แก้ไขเอกสารที่ผิดพลาดจากทางบริษัท รวมถึงติดตามสินค้าที่ได้รับความเสียหาย สูญหาย และการล่าช้าในการนำส่ง เพื่อจะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน เคสที่เปิดโดยศูนย์บริการหรือเจ้าหน้าที่ดีเอชแอล จะเป็นเคสที่ไม่สามารถนำส่งสินค้าถึงมือผู้รับได้ในทันที (Tracing Undelivery Shipment) อาจเพราะปัญหาทางด้านภาษีที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือปัญหาด้านความปลอดภัย ทำให้ต้องมีการติดต่อกับทางผู้รับก่อนนำส่ง หรือหากไม่สามารถติดต่อกับผู้รับในประเทศไทยได้จะต้องมีการติดต่อกับทางดีเอชแอลต้นทางของสินค้า เพื่อร้องขอรายละเอียดเพิ่มเติมหรือคำแนะนำเพื่อให้สินค้าได้ถูกนำส่งไปยังปลายทางอย่างรวดเร็วและปลอดภัย เมื่อสามารถทำการนำส่งสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าจะถือเป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบและจะทำการปิดเคส ซึ่งทางบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด ได้ตั้งมาตรฐานเวลาสำหรับการตรวจสอบและดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 3 วันนับตั้งแต่เปิดเคสจนกระทั่งปิดเคส

3. ฝ่ายดูแลลูกค้าพิเศษ (Key Account Customer) มีหน้าที่ดูแลลูกค้าสมาชิกที่สร้างรายได้ให้กับบริษัทไม่ต่ำกว่า 200,000 บาท ในทุกๆ เดือน เป็นกลุ่มลูกค้าที่มีความสำคัญมากในปัจจุบัน และมีเจ้าหน้าที่ดูแลช่วยเหลือเป็นพิเศษ

ผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานกับบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด โดยได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในส่วนของแผนกลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Service) ติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ (Tracing Undelivery Shipment) จากการศึกษาและปฏิบัติงานในส่วนดังกล่าวในระยะเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เมษายน 2560 พบปัญหา คือ

พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ซึ่งบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด ได้ตั้งมาตรฐานเวลาสำหรับการทำงานไว้ 3 วันนับตั้งแต่เปิดเคสจนกระทั่งปิดเคส จากปัญหาดังกล่าวจะทำให้ต้องมีการเก็บรักษาสินค้าในคลังนานขึ้นก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย ในเรื่องของต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง การติดต่อกับทางประเทศต้นทาง ค่าภาษีที่ทางบริษัทได้จ่ายออกไปก่อน รวมถึงมีผลต่อความไวใจของลูกค้าที่ใช้บริการ ซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไขจะทำให้มีสินค้าคงคลังและก่อให้เกิดผลเสียตามมา

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการนำการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อหาว่ามีปัจจัยใดที่ทำให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานไม่เท่ากันบ้าง พังสน ออกพิมพ์ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินมาตรฐานในกรณีนี้คือ 3 วัน โดยตัวแปรที่เกี่ยวข้องในงานที่รับผิดชอบ ได้แก่ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ ประเทศต้นทาง ผู้รับ ผู้ส่ง ค่าภาษี จำนวนสินค้า น้ำหนักของสินค้า ประเภทของสินค้า และศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า ซึ่งจะสามารถนำสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้ไปพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน รวมทั้งหาแนวทางในการแก้ไขปัจจัยดังกล่าวเพื่อให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้มากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างสมการถดถอยโลจิสติกในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานและนำปัจจัยดังกล่าวไปวิเคราะห์หาแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเป็นมาตรฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานในแผนกลูกค้าสัมพันธ์บริษัท ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ต เซ็นแนล (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งทำการเก็บรวบรวมมาจากบันทึกการทำงานของพนักงานบริษัท ดีเอสแอล ในเดือนมกราคม พ.ศ.2560 จำนวน 922 เคสและข้อมูลดัชนีวัดประสิทธิภาพของโลจิสติกส์ด้านการขนส่งและติดตามสินค้า (Logistics Performance Index) ที่ถูกจัดทำขึ้นโดยธนาคารโลก (The World Bank, 2016) มีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

1.3.1 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

มี 1 ตัวแปร คือ ความเป็นมาตรฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงาน ซึ่งเป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) ได้แก่ ความเป็นมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

- 0 = พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน
- 1 = พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

1.3.2 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

มีทั้งหมด 9 ตัวแปร ดังนี้

1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ เป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

- 0,0 = เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถติดต่อได้
- 1,0 = ที่อยู่ไม่ชัดเจน ที่อยู่ไม่ถูกต้อง
- 0,1 = ไม่มีชื่อผู้รับ หรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ระบุไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเทศต้นทาง เป็นข้อมูลมาตราอันดับ (Interval Scale) ข้อมูลดังกล่าวเป็นดัชนีวัดประสิทธิภาพของโลจิสติกส์ด้านการขนส่งและติดตามสินค้าที่ธนาคารโลกได้จัดทำขึ้น

3. ผู้รับสินค้า เป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0 = รับสินค้าในนามบริษัท

1 = รับสินค้าในนามบุคคล

4. ผู้ส่งสินค้า เป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0 = ส่งสินค้าในนามบริษัท

1 = ส่งสินค้าในนามบุคคล

5. ค่าภาษีนำเข้า เป็นข้อมูลมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale)

6. จำนวนสินค้า เป็นข้อมูลมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale)

7. น้ำหนักสินค้า เป็นข้อมูลมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale)

8. ประเภทสินค้า เป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0,0 = เอกสารที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ

1,0 = พัสดุที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ

0,1 = เอกสาร หรือพัสดุที่มีการรับและส่งสินค้าภายในประเทศ

9. ศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า เป็นข้อมูลมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0,0 = ศูนย์บริการหลัก

1,0 = ศูนย์บริการย่อย

0,1 = ตัวแทนจำหน่าย

1.4 ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการวิจัยและวิธีดำเนินงานเริ่มจากการสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหาที่เกิดขึ้น ในส่วนงานติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ของแผนกลูกค้าสัมพันธ์โดยพบว่าปัญหา คือ พนักงานไม่สามารถทำงานได้สำเร็จภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ ทำให้ต้องมีการเก็บรักษาสินค้าไว้ในคลังสินค้าเป็นระยะเวลานาน ก่อให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เองทางผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์หาปัจจัยที่ทำให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน โดยได้เลือกการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกมาใช้ เริ่มจากเก็บรวบรวมข้อมูลของเคสที่เกิดขึ้นในเดือนมกราคม ปีพ.ศ.2560 จากนั้นทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่มีผลต่อระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสมการถดถอยโลจิสติก เมื่อได้สมการแล้วจะตรวจสอบความน่าเชื่อถือโดยนำสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้มาพยากรณ์ข้อมูลตัวอย่างจำนวน 200 เคส และตรวจสอบความถูกต้องของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงว่ามีความถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงทำการนำตัวแปรอิสระที่คงเหลืออยู่ในสมการมาสร้างแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน
2. พนักงานสามารถพยากรณ์โอกาสที่ตนเองจะสามารถทำงานได้สำเร็จตามเวลามาตรฐานได้
3. บริษัทมีแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน
4. ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง
5. เพิ่มความพึงพอใจในการบริการที่รวดเร็วให้แก่ลูกค้า

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เคส หมายถึง เรื่องร้องขอให้มีการตรวจสอบหรือติดตามสินค้าเพื่อให้การส่งสินค้าสำเร็จตามความต้องการของลูกค้า
2. เปิดเคส หมายถึง การเปิดเรื่องร้องขอให้มีการตรวจสอบหรือติดตามสินค้า
3. ปิดเคส หมายถึง การเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบและติดตามสินค้า
4. ดีเอชแอลต้นทาง หมายถึง สาขาของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ในประเทศที่มีการส่งสินค้ามายังประเทศไทย
5. ระยะเวลาในการทำงาน หมายถึง ระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการตรวจสอบหรือติดตามสินค้า จนกระทั่งสามารถดำเนินการส่งสินค้าให้เสร็จสิ้น
6. ระยะเวลามาตรฐานในการทำงาน หมายถึง ระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการตรวจสอบหรือติดตามสินค้าจนกระทั่งสามารถดำเนินการส่งสินค้าให้เสร็จสิ้นภายใน 3 วันสามวันทำการ
7. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ หมายถึง หัวข้อของเคสที่มีการเปิดเข้ามาเพื่อทำเรื่องตรวจสอบหรือติดตามสถานะการนำส่งสินค้า
8. ประเทศต้นทาง หมายถึง ประเทศที่อยู่ของผู้ส่งสินค้าที่ได้ทำการส่งสินค้ามายังประเทศไทย
9. ผู้รับ หมายถึง บุคคลหรือบริษัทที่ถูกอ้างถึงในการรับสินค้า
10. ผู้ส่ง หมายถึง บุคคลหรือบริษัทที่เป็นผู้ส่งสินค้า
11. ค่าภาษีนำเข้า หมายถึง เงินที่จะถูกเรียกเก็บจากศุลกากรเมื่อมีการนำเข้าสินค้ามูลค่าเกิน 1,500 บาทมายังประเทศไทย
12. จำนวนสินค้า หมายถึง จำนวนกล่องของสินค้าที่มีการส่งถึงผู้รับที่ปลายทาง
13. น้ำหนักสินค้า หมายถึง น้ำหนักของสินค้าที่ถูกส่งถึงผู้รับที่ปลายทาง โดยคิดจากน้ำหนักของสินค้าหรือการวัดปริมาตรหากสินค้ามีขนาดใหญ่แต่น้ำหนักเบา
14. ประเภทสินค้า หมายถึง ประเภทของสินค้าที่มีการส่งถึงผู้รับปลายทาง โดยผู้ส่งต้องเป็นผู้ระบุถึงชนิดของสินค้าว่าเป็นเอกสารหรือพัสดุ
15. ศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า หมายถึง สถานที่ที่มีการเก็บรักษาสินค้าที่ถูกส่งมายังประเทศไทย โดยศูนย์บริการจะถูกแบ่งตามรหัสไปรษณีย์ของพื้นที่ให้บริการของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (ประเทศไทย)” ผู้วิจัยได้ทบทวน แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และเป็นแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

1. สถิติเบื้องต้น
2. การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression)
3. แนะนำสถานประกอบการ
4. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สถิติเบื้องต้น

สถิติเบื้องต้นที่ใช้ในการศึกษาเพื่อจัดทำปัญหาพิเศษนี้ ได้แก่ การแบ่งประเภทของข้อมูล โดยแบ่งตามเกณฑ์ต่างๆ คือ ลักษณะของข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูลและระดับมาตราวัดตัวแปร

2.1.1 ประเภทของข้อมูล

ข้อมูล (Data) เป็นข่าวสารหรือข้อเท็จจริงต่างๆที่เป็นตัวเลขหรือไม่เป็นตัวเลข ซึ่งจะนำมาใช้สนับสนุนในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลมีการแบ่งประเภทไว้หลายประเภท สำหรับปริญญาโทฉบับนี้จะกล่าวถึงข้อมูลที่จำแนกไว้ 3 ประเภท ดังนี้

2.1.1.1 พิจารณาจากลักษณะของข้อมูลเป็นเกณฑ์

พิจารณาจากลักษณะของข้อมูลเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งข้อมูลได้ 2 ประเภทดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)

เป็นรายละเอียด หรือข้อเท็จจริงเกี่ยวกับคุณลักษณะของสิ่งที่จะศึกษา เป็นตัวเลขบ่งบอกถึงจำนวน ขนาด หรือปริมาณของสิ่งนั้นๆ เป็นข้อมูลที่มีการวัดออกมาเป็นตัวเลข และมีระดับการวัดแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous Data) เป็นข้อมูลที่มีค่าต่อเนื่องในช่วงที่กำหนด สามารถแจกแจงสมาชิกในข้อมูลได้

2. ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการนับจำนวนมีค่าเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนนับ

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data)

เป็นข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวเลข โดยข้อมูลดังกล่าวจะบ่งบอกถึงคุณค่า หรือคุณลักษณะของสิ่งนั้นๆ เป็นภาษา หรือข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 พิจารณาจากแหล่งที่มาของข้อมูลเป็นเกณฑ์

พิจารณาจากแหล่งที่มาของข้อมูลเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งข้อมูลได้ 2 ประเภทดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมขึ้นมาใหม่ เพื่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนั้นโดยเฉพาะ โดยอาจทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ เป็นต้น

2. ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้อื่นได้ทำการเก็บรวบรวม หรือจัดหมวดหมู่ไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผ่านมากรรมวิธีทางข้อมูล (Data Processing) หรือการวิเคราะห์ (Data Analysis) มาแล้ว ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ สถิติในรายงานต่างๆ ตลอดจนถึงเอกสารทุกประเภท (ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2544)

2.1.1.3 พิจารณาจากระดับมาตรวัดตัวแปรเป็นเกณฑ์

พิจารณาจากระดับมาตรวัดตัวแปรเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งข้อมูลได้ 4 ประเภทดังนี้

1. มาตรานามบัญญัติ

มาตรวัดนามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นมาตรวัดที่ใช้กับตัวแปรที่มีค่าไม่ต่อเนื่องหรือตัวแปรประเภทกลุ่ม (Discrete หรือ Category) เช่น เพศ เชื้อชาติ ศาสนา เป็นต้น ซึ่งตัวแปรนี้ไม่สามารถวัดค่าได้ เช่น ตัวแปรเพศ ซึ่งจำแนกเป็นเพศชายและเพศหญิงไม่สามารถวัดค่าเพศชายและค่าเพศหญิงเป็นจำนวนตัวเลขได้

การกำหนดตัวเลขให้กับตัวแปรที่มีค่าในมาตรวัดนามมาตรา เป็นเพียงตัวเลขที่ใช้แทนรหัสตัวแปรเท่านั้น ไม่ใช่ค่าที่ให้ความหมายในลักษณะมากกว่า น้อยกว่า ไม่เป็นตัวเลขที่มีความหมายบอกระดับปริมาณหรือคุณภาพ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำตัวเลขซึ่งใช้แทนรหัสตัวแปรมาคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยการบวก ลบ คูณ หาร เพื่อนำตัวเลขมาเปรียบเทียบความแตกต่างด้านปริมาณ หรือเปรียบเทียบความแตกต่างด้านคุณภาพว่าแตกต่างกันเท่าใด หรือแตกต่างกันเป็นจำนวนกี่เท่า หรือดีกว่ากันมากน้อยเพียงใด

2. มาตราเรียงลำดับ

มาตราเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นมาตรวัดที่ใช้กับตัวแปรที่มีค่าไม่ต่อเนื่องหรือตัวแปรประเภทกลุ่มเช่นเดียวกับมาตรานามบัญญัติ แต่ค่าในมาตราเรียงลำดับมีความแตกต่างจากค่าในมาตรานามบัญญัติ คือ การกำหนดตัวเลขให้กับค่าตัวแปร ซึ่งในมาตราเรียงลำดับจะจำแนกเป็นประเภทหรือกลุ่ม โดยเป็นตัวเลขที่มีความหมายบอกให้ทราบถึงอันดับหรือระดับ สามารถให้ความหมายความแตกต่างในลักษณะระดับได้ เช่น มากกว่า น้อยกว่า เป็นต้น แต่ไม่ได้ให้ความหมายถึงความแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการค้าโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดตัวเลขให้กับตัวแปรที่มีค่าในมาตรวัดอันดับมาตราเป็นเพียงตัวเลขที่แสดงอันดับหรือระดับของคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของตัวแปร ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ไม่สามารถนำมาคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยการบวก ลบ คูณ หาร เพื่อนำตัวเลขมาเปรียบเทียบความแตกต่างด้านปริมาณหรือเปรียบเทียบความแตกต่างด้านคุณภาพว่าแตกต่างกันเท่าใด หรือแตกต่างกันเป็นจำนวนกี่เท่า หรือดีกว่ามากน้อยเพียงใด เพราะค่าระหว่างตัวเลขที่แสดงอันดับแต่ละช่วง ไม่สามารถคิดคำนวณเป็นตัวเลขที่บ่งบอกถึงปริมาณความแตกต่างได้

3. มาตรวัดอันดับ

มาตรวัดอันดับ (Interval Scale) เป็นมาตรวัดที่ใช้กับตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง และค่าแต่ละช่วงตัวเลขมีความหมายบอกให้ทราบปริมาณความแตกต่าง ซึ่งสามารถนำค่าตัวเลขที่วัดได้มาบวก ลบ กันได้ และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างในลักษณะจำนวนเท่า เนื่องจากมาตรวัดอันดับไม่มีศูนย์แท้

4. มาตรวัดอัตราส่วน

มาตรวัดอัตราส่วน (Ratio Scale) เป็นมาตรวัดระดับสูงสุดและเป็นมาตรวัดที่ใช้กับตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง และมีศูนย์แท้ (Absolute Zero) ตัวเลขที่ใช้แสดงคุณลักษณะของตัวแปรแต่ละช่วงมีค่าต่อเนื่อง และค่าแต่ละช่วงจะมีช่วงห่างกัน เนื่องจากมาตรวัดอัตราส่วนเป็นมาตรวัดที่มีศูนย์แท้ (Absolute Zero) ดังนั้นค่าตัวเลขในมาตรวัดอัตราส่วนจึงสามารถนำมาคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยการบวก ลบ คูณ หารกันได้ และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างในลักษณะปริมาณว่ามาก น้อยกว่ากันเท่าใด รวมทั้งสามารถนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างในลักษณะจำนวนเท่าได้ด้วย ตัวแปรที่มีค่าในมาตรวัดอัตราส่วน ได้แก่ น้ำหนัก ความสูง อายุ เป็นต้น (บุญใจ ศรีสถิตนรากร, 2537)

2.2 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามจำนวนกลุ่มของตัวแปรตาม คือ

1. การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี (Binary Logistic Regression) ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า
2. การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบมัลติโนเมียล (Multinomial Logistic Regression) ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีค่ามากกว่า 2 ค่า

ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้จะกล่าวถึง วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารีเท่านั้น

2.2.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ พร้อมทั้งศึกษาระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตาม หรือศึกษาว่าตัวแปรอิสระตัวใดบ้าง ที่มีอิทธิพลหรือมีผลกระทบต่อตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระตัวใดที่มีผลกระทบต่อตัวแปรตามมากที่สุด การคำนวณค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ โดยการใช้สมการที่สร้างขึ้นด้วยปัจจัยหรือตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามที่ได้จากการศึกษาในวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 เมื่อทราบค่าตัวแปรอิสระจะทำให้สามารถพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ได้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

2.2.2 เงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกจะมีเงื่อนไขน้อยกว่าการวิเคราะห์การถดถอยแบบปกติ แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกก็ยังมีเงื่อนไขหลายข้อ ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระอาจเป็นข้อมูลที่มี 2 ค่า (Dichotomous) หรือมาตราอันตรภาคชั้น (Interval Scale) หรือมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) ก็ได้
2. ต้องมีขนาดตัวอย่าง $n \geq 30p$ โดยที่ p คือจำนวนตัวแปรอิสระ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2549)
3. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์ หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน ($e = 0$)
4. ตัวแปรอิสระไม่ควรมีความสัมพันธ์กัน หรือไม่ควรเกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์สูงมาก (Multicollinearity) (เพชรน้อย สิงห์ขางชัย, 2548)

2.2.3 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติก

กรณีใช้ข้อมูลตัวอย่าง เป้าหมายของการวิเคราะห์คือการประมาณค่า β_0 และ β_1 กรณีมีตัวแปรอิสระ 1 ตัว เนื่องจาก Y_i มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ซึ่งมีฟังก์ชันความน่าจะเป็นและข้อมูลตัวอย่าง n หน่วยเป็นอิสระกัน ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Likelihood Function) ดังสมการที่ (2.1)

$$L = \prod_{i=1}^n p^{Y_i} (1-p)^{1-Y_i} = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X)} \right\}^{Y_i} \left\{ 1 - \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X)} \right\}^{1-Y_i} \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} P \{ \text{ไม่เกิดเหตุการณ์} \} &= P \{ Y=0 \} = 1-p \\ &= 1 - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} = \frac{1 + e^w - e^w}{1 + e^w} \\ &= \frac{1}{1 + e^w} \end{aligned} \quad (2.2)$$

โดยที่ $w = \beta_0 + \beta_1 x$

เมื่อแทนค่าจากสมการที่ (2.1) ลงในสมการที่ (2.2) จะเป็นดังสมการที่ (2.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด (2.3) การดำเนินการค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่า log ของสมการที่ (2.4) จะได้ค่า $\log_e(L)$ ซึ่งเรียกว่า Log-Likelihood Function

$$\log(L) = \ln L = \sum_{i=1}^n (Y_i \ln[P(Y_i)] + (1 - Y_i) \ln[1 - P(Y_i)]) \quad (2.4)$$

การประมาณค่า β_0 และ β_1 จะใช้หลักการของความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) หรือประมาณค่า β_0 และ β_1 ที่ทำให้ $\ln(L)$ ในสมการที่ (2.4) มีค่ามากที่สุด โดยการหาค่าอนุพันธ์ลำดับที่ 1 ของสมการที่ (2.4) เทียบกับ β_0 และ β_1 แล้วให้เท่ากับศูนย์

อย่างไรก็ตามไม่สามารถหาค่า β_0 และ β_1 ได้โดยตรงเนื่องจากสมการไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น จึงใช้เทคนิคการทำซ้ำพบว่า เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นส่วนใหญ่จึงมักใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เช่น SAS, SPSS, JMP เป็นต้น ในการประมาณค่า β_0 และ β_1 โดยที่ค่าประมาณของ β_0 คือ b_0 และค่าประมาณของ β_1 คือ b_1 และเรียก b_0 และ b_1 ว่าตัวประมาณความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator : MLE)

2.2.4 การปรับรูปแบบความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปเชิงเส้น

กำหนดให้ Odd Ratio (OR) เป็นอัตราส่วนระหว่างโอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดกับโอกาสที่เหตุการณ์จะไม่เกิด

$$\begin{aligned} \text{Odd Ratio (OR)} &= \text{OR} = \frac{P\{Y=1\}}{P\{Y=0\}} = \frac{p}{1-p} \\ &= \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \\ &= \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } \text{OR} = e^{\beta_0 + \beta_1 x} \quad (2.5)$$

ดังนั้นค่า OR จึงเป็นค่าที่แสดงถึงโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ว่าเป็นกี่เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์

2.3 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี (Binary Logistic Regression) เป็นการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัว ในรูปทั่วไป กำหนดให้มี p ตัว คือ X_1, X_2, \dots, X_p ส่วนตัวแปรตาม Y จะมีได้เพียง 2 ค่า คือ $Y = 0$ ถ้าไม่เกิดเหตุการณ์ และ $Y = 1$ ถ้าเกิดเหตุการณ์ และ Y ยังคงมีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี ที่มีความน่าจะเป็น p

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ $P = E(Y) = P\{Y=1\} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p}}$ ซึ่งจะหมายถึง โยชน์ของค่า p ในการคำนวณค่า P (2.6) การคำนวณค่า p นี้จะช่วยให้เราสามารถทำนายค่า Y ได้จากค่า X_1, X_2, \dots, X_p ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{หรือ } P \{\text{เกิดเหตุการณ์}\} = P\{Y=1\} = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_px_p)}} \quad (2.7)$$

$$= \frac{1}{1+e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_px_p}}$$

$$P \{\text{ไม่เกิดเหตุการณ์}\} = 1-P\{Y=1\}=1-p \quad (2.8)$$

$$\text{Odd Ratio} = \text{OR} = \frac{P}{1-p} = e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_px_p} \quad (2.9)$$

ความหมายของค่า Odd Ratio

ถ้าค่า OR มากกว่า 1 แสดงว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์มากกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์

ถ้าค่า OR เท่ากับกว่า 1 แสดงว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์และไม่เกิดเหตุการณ์เท่ากัน

ถ้าค่า OR น้อยกว่า 1 แสดงว่า โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ต่ำกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์

นำสมการที่ (2.4) มาหาค่า $\log_e(\text{OR})$

$$\log_e(\text{OR}) = \log_e(e^{\beta_0+\beta_1x_1+\dots+\beta_px_p}) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p \quad (2.10)$$

จะพบว่าค่าทางขวามือของสมการที่ (2.6) อยู่ในรูปเชิงเส้น โดยเรียกสมการที่ (2.6) ว่า ฟังก์ชันตอบสนองโลจิส (Logit Response Function) หรือกรณีที่ตัวแปรอิสระมีมากกว่า 1 ตัว สมการที่ (2.6) จะเปลี่ยนเป็นดังสมการที่ (2.11)

$$\log_e(\text{OR}) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p \quad (2.11)$$

ฟังก์ชันตอบสนองโลจิส

$$\log_e(\text{OR}) = \ln(\text{OR}) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p \quad (2.12)$$

2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการโลจิสติก

การตรวจสอบความเหมาะสม (Goodness of Fit Test) ของสมการการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกซึ่งมีตัวแปรอิสระ p ตัว ($p \geq 2$) ด้วยสถิติทดสอบความเหมาะสมของ Hosmer และ Lemeshow (Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติทดสอบความเหมาะสมของ Hosmer และ Lemeshow (Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test)

เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของสมการถดถอยโลจิสติก โดยใช้สถิติทดสอบไคกำลังสองของเพียร์สัน (Pearson Chi-Square) โดยแบ่งข้อมูลเป็น g กลุ่มย่อย และกำหนดให้

Y_{ij} = ค่าตัวแปรตามของหน่วยตัวอย่างที่ j ในกลุ่มที่ i ; $i = 1, 2, \dots, g$ และ $j = 1, 2, \dots, n$

โดยมีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

H_0 : สมการเหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์

H_1 : สมการไม่เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์

สถิติทดสอบของ Hosmer และ Lemeshow คือ

$$H-L = \sum_{i=1}^{10} \frac{\left(\sum_j y_{ij} - \sum_j p_{ij} \right)^2}{\left(\sum_j p_{ij} \right) \left[\frac{1 - \sum_j p_{ij}}{n_i} \right]} \quad (2.13)$$

โดย H-L มีการแจกแจงโดยประมาณแบบไคกำลังสองที่องศาอิสระ $g-2$ ซึ่ง Hosmer และ Lemeshow ได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่มย่อย ($g=10$) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

2.5 การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยโลจิสติกของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแปรอิสระแต่ละตัวโดยใช้สถิติทดสอบวอลด์ เพื่อตรวจสอบว่ามีตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่เหมาะสมจะใช้ในการพยากรณ์โดยมีสมมติฐานในการทดสอบ คือ

$H_0: \beta_i = 0 ; i = 1, 2, \dots, p$

$H_1: \beta_i \neq 0$

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ สถิติทดสอบวอลด์ (Wald Test)

โดยสถิติทดสอบวอลด์ที่การแจกแจงแบบไคกำลังสองที่องศาอิสระเท่ากับ 1

$$\text{สถิติทดสอบคือ Wald} = \left[\frac{b_i}{\text{SE}(b_i)} \right] \quad (2.14)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การวัดระดับความสัมพันธ์

ในการวิเคราะห์การถดถอยทั่วไป การวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ จะใช้สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) หรือกล่าวได้ว่า ค่า R^2 เป็นค่าที่ระบุถึงสัดส่วนของความผันแปรของตัวแปรตามที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกค่า R^2 ที่ได้ไม่ใช่ค่าสัดส่วนที่แท้จริงของความผันแปรของตัวแปรตามที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีการหาค่า R^2 สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเพื่อวัดระดับความสัมพันธ์ดังนี้

2.6.1 Cox & Snell R^2 (R^2_{CS})

ค่า Cox & Snell R^2 (R^2_{CS}) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ ซึ่งค่าที่คำนวณได้จะเป็นค่าที่อธิบายความสามารถในการพยากรณ์ตัวแปรตาม

สูตรการคำนวณ
$$R^2_{CS} = 1 - \left[\frac{L(0)}{L(B)} \right]^{2/n} \quad (2.15)$$

โดยที่ $L(0)$ = ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของฟังก์ชันที่มีค่าคงที่เท่านั้น

$L(B)$ = ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของฟังก์ชันที่มีตัวแปรอิสระที่กำหนด

$$0 \leq R^2_{CS} \leq 1$$

2.6.2 Nagelkerki's R^2 (R^2_N)

ค่า Nagelkerki's R^2 (R^2_N) จะเป็นค่าที่คล้ายกับค่าของ Cox & Snell R^2 (R^2_{CS}) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ ค่าที่คำนวณได้จะเป็นค่าที่อธิบายความสามารถในการพยากรณ์ตัวแปรตาม โดยที่ R^2_N จะมากกว่า R^2_{CS} เสมอ

สูตรการคำนวณ
$$R^2_N = \frac{R^2_{CS}}{R^2_{CS:\max}} \quad (2.16)$$

$$R^2_{CS:\max} = 1 - [L(0)]^{2/n}$$

$$0 \leq R^2_N \leq 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 วิธีการเลือกตัวแปรอิสระ

เนื่องจากเป้าหมายของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก คือการพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจโดยพิจารณาจากตัวแปรอิสระซึ่งคาดว่าจะเป็นตัวแปรหรือปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อเหตุการณ์นั้น สมการถดถอยโลจิสติกที่ดีจึงต้องประกอบด้วยตัวแปรอิสระที่เหมาะสมที่จะทำให้ค่าพยากรณ์ใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551) การพิจารณาว่าตัวแปรดังกล่าวสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

2.7.1 วิธีเข้าพร้อมกัน (Enter Method)

การวิเคราะห์แบบเข้าไปพร้อมกันในขั้นตอนเดียว เป็นวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระแต่ละตัวจนครบทุกตัวแปรที่นักวิจัยคัดเลือกมาศึกษา โดยได้ทำการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ และจะคัดเลือกตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรพยากรณ์ที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.7.2 วิธีเดินหน้า (Forward Method หรือ Forward Stepwise Method)

การวิเคราะห์แบบเดินหน้าเป็นวิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระหรือตัวแปรพยากรณ์ ที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามได้สูงสุด และมีนัยสำคัญทางสถิติเข้ามาในสมการก่อน จากนั้นในขั้นตอนต่อไปก็จะคัดเลือกตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามรองลงมา และมีนัยสำคัญทางสถิติเข้ามาในสมการ ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์เช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งไม่มีตัวแปรอิสระตัวใดที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการวิเคราะห์แบบเดินหน้ามี 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีเดินหน้าแบบใช้ค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Forward Likelihood Ratio : Forward LR)

วิธีเดินหน้าแบบใช้ค่าความน่าจะเป็นสูงสุดเป็นเทคนิควิธีการเดินหน้าวิธีหนึ่ง โดยที่จะมีการทดสอบเพื่อเลือกตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกที่ใช้ค่าความน่าจะเป็นของไลลิสตูด (Likelihood-ratio statistic) ที่ขึ้นกับการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) (เพชรน้อยสิงห์ช่างชัย, 2548)

วิธีนี้เริ่มต้นด้วยการมีเฉพาะค่าคงที่ (β_0) ในสมการแล้ว ในแต่ละขั้นตอนจะเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามเข้าสมการ 1 ตัว หรือเลือกตัวแปรอิสระที่ทำให้เมื่อเข้ามาในสมการแล้วทำให้ค่าพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ถูกต้องมากขึ้น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีเดินหน้าแบบใช้สถิติวอลด์ (Forward Wald)

วิธีเดินหน้าแบบใช้สถิติวอลด์เป็นเทคนิควิธีการเดินหน้า ที่ทดสอบตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกโดยใช้ค่าความน่าจะเป็นของสถิติวอลด์ (Wald Statistics)

3. วิธีเดินหน้าแบบมีเงื่อนไข (Forward Condition)

วิธีเดินหน้าแบบมีเงื่อนไขเป็นเทคนิควิธีการเดินหน้าวิธีหนึ่ง โดยทดสอบตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกจากค่าความน่าจะเป็นของไลเคิลฮูด (Likelihood-ratio statistic) ที่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการประมาณค่าตัวแปร (Condition Parameter Estimates) (เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2548)

ซึ่งวิธีนี้เป็นแบบมีเงื่อนไข ซึ่งแตกต่างจากข้อ 2 ที่ไม่มีเงื่อนไข ดังนี้

1. แบบไม่มีเงื่อนไข ใช้เมื่อตัวอย่างขนาดใหญ่ ในขณะที่แบบเงื่อนไขใช้เมื่อตัวอย่างขนาดเล็ก
2. แบบมีเงื่อนไข ใช้เพื่อควบคุมปัจจัยอื่นๆที่คาดว่าจะส่งผลต่อโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์

2.7.3 วิธีถอยหลัง (Backward Method หรือ Backward Stepwise Method)

วิธีถอยหลัง วิธีนี้ตรงข้ามกับวิธีเดินหน้านั้นคือ แทนที่จะเริ่มต้นด้วยการมีเฉพาะค่าคงที่ในสมการ แต่จะนำตัวแปรอิสระทั้งหมดไว้ในสมการแล้วจึงพิจารณาว่าสมควรที่จะนำตัวแปรอิสระใดออกจากสมการ โดยในแต่ละขั้นตอนจะตัดตัวแปรอิสระที่ไม่ได้ทำการพยากรณ์ถูกต้อง หรือตัดตัวแปรที่ไม่มีผลกระทบต่อเหตุการณ์ที่จะเกิด ตัวแปรแรกที่ตัดออกจากสมการจะเป็นจะเป็นตัวแปรที่ไม่มีผลหรือมีผลกระทบต่อพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์น้อยที่สุด ในแต่ละขั้นตอนจะตัดตัวแปรอิสระออก 1 ตัว นอกจากนั้นในแต่ละขั้นตอนจะพิจารณาเลือกตัวแปรเข้าสมการตามเกณฑ์ของ Stepwise ทำเช่นนี้จนกระทั่งเหลือเฉพาะตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ในสมการ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

วิธีถอยหลังเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าในสมการ จากนั้นในขั้นตอนต่อไปก็คัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่สามารถอธิบายการผันแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือตัวแปรอิสระที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรได้น้อยที่สุดออกจากสมการ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์เช่นนี้เรื่อยๆ ไป จนกระทั่งได้ตัวแปรพยากรณ์ที่สามารถอธิบายการผันแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการวิเคราะห์แบบถอยหลังมี 3 วิธี ดังนี้

1. วิธีถอยหลังแบบใช้ค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Backward Likelihood Ratio : Backward LR)

วิธีถอยหลังแบบใช้ค่าความน่าจะเป็นสูงสุด เป็นเทคนิควิธีถอยหลังวิธีหนึ่งโดยทดสอบตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกจากสถิติของอัตราส่วนความน่าจะเป็นของไลเคิลฮูด (Likelihood-ratio statistic) ที่ขึ้นกับการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) (เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีถอยหลังแบบใช้สถิติวอลด์ (Forward Wald)

วิธีถอยหลังแบบใช้สถิติวอลด์เป็นเทคนิควิธีการเดินหน้าวิธีหนึ่ง โดยทดสอบตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกที่ใช้ค่าความน่าจะเป็นของสถิติวอลด์ (Wald Statistics)

3. วิธีถอยหลังแบบมีเงื่อนไข (Forward Condition)

วิธีถอยหลังแบบมีเงื่อนไขเป็นเทคนิควิธีการถอยหลังวิธีหนึ่ง โดยทดสอบตัวแปรของสมการถดถอยโลจิสติกจากค่าความน่าจะเป็นของไลเคิลฮูด (Likelihood-ratio statistic) ที่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการประมาณค่าตัวแปร (Condition Parameter Estimates) (เพชรน้อย ลิงห์ช่างชัย, 2548)

2.8 แนะนำสถานประกอบการ

2.8.1 ประวัติบริษัท

2.8.1.1 ชื่อสถานประกอบการ

ภาษาไทย : บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด

ภาษาอังกฤษ : DHL Express International (Thailand) LTD.

2.8.1.2 ที่ตั้งบริษัท

บริษัทตั้งอยู่เลขที่ 319 อาคารจตุรัสจามจุรี ชั้น 22 และ 23 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 02-345-5000

2.8.1.3 การให้บริการ

บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ให้บริการด้านการขนส่งสินค้าทางอากาศในทุกภูมิภาคของโลก ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของลูกค้าได้เป็นอย่างดี โดยปัจจุบันทางบริษัทมีการให้บริการเกี่ยวกับการขนส่งทางอากาศ ดังนี้

1. DHL AIR PRIORITY เป็นการขนส่งทางอากาศแบบเร่งด่วนจัดส่งด้วยเที่ยวบินเที่ยวแรกหรือเที่ยวบินเชื่อมต่อที่ดีที่สุดของวัน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการขนส่งโดยปกติประมาณ 1-2 วัน
2. DHL AIR CONNECT เป็นการขนส่งทางอากาศที่รวดเร็วในราคาที่ไม่แพง จัดส่งด้วยเที่ยวบินปกติทั่วไป ใช้ระยะเวลาในการขนส่งโดยปกติประมาณ 1-2 วัน
3. DHL AIR ECONOMY เป็นการขนส่งทางอากาศราคาประหยัด เป็นการจัดส่งด้วยเที่ยวบินปกติทั่วไป ใช้ระยะเวลาในการขนส่งโดยปกติประมาณ 5-7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. DHL AIR CHARTER เป็นการจัดส่งด้วยเที่ยวบินที่มีการเช่าเหมาลำเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าเพียงหนึ่งเดียว สามารถปรับเปลี่ยนปริมาณและเส้นทางการขนส่งได้ตามความเหมาะสม เหมาะกับสินค้าที่มีความต้องการการดูแลเป็นพิเศษ มีน้ำหนักมาก และมีขนาดใหญ่

5. DHL AIR THERMONET เป็นการขนส่งแบบมาตรฐาน สำหรับสินค้าพิเศษที่ต้องมีการควบคุมการนำส่งในอุณหภูมิที่กำหนด โดยมากเป็นสินค้าประเภทเลือดหรือเนื้อเยื่อที่ใช้สำหรับการแพทย์ หรือการทดลองวิทยาศาสตร์

6. DHL AIRFREIGHT PLUS เป็นบริการส่งสินค้าที่ค่าบริการและค่าขนส่งสินค้าจะถูกรวมแบบเบ็ดเสร็จในครั้งเดียวสำหรับภาคพื้นยุโรป และภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานะของสินค้าได้ตามเวลาจริง (Real Time) ลูกค้าสามารถเลือกระดับการให้บริการได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. Priority (ระดับเร่งด่วน) ใช้เวลาขนส่งสินค้า 24 – 48 ชั่วโมง
2. Classic (ระดับด่วน) ใช้เวลาขนส่งสินค้า 48 – 72 ชั่วโมง
3. Deferred (ระดับมาตรฐาน) ใช้เวลาขนส่งสินค้า 48 – 120 ชั่วโมง

7. LIFECONEX เป็นการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ พร้อมการควบคุมอุณหภูมิพิเศษ สำหรับสินค้าพิเศษที่ต้องมีการควบคุมการนำส่งในอุณหภูมิที่กำหนด ส่วนมากเป็นสินค้าประเภทเลือดหรือเนื้อเยื่อที่ใช้สำหรับการแพทย์ โดยการจัดส่งชนิดนี้จะมีจะมีการดูแลอย่างใกล้ชิด สามารถควบคุมการทำงานของอุณหภูมิได้ตามต้องการ

8. DHL AIR COMBINED ทางเลือกของการขนส่งในรูปแบบ Multi-Modal เป็นการผสมผสานรูปแบบการขนส่งทางอากาศ ทางทะเล ทางถนน และทางรถไฟ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและรับประกันความรวดเร็วในการจัดส่งสินค้า

2.8.2 ขอบเขตงาน

2.8.2.1 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาสหกิจแผนกลูกค้าสัมพันธ์ด้านการติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้

จากการปฏิบัติงานที่บริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนกลูกค้าสัมพันธ์ติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ จะมีหน้าที่ในการทำเคสที่ถูกเปิดโดยศูนย์บริการ ทำการติดต่อไปยังผู้รับสินค้าเพื่อของรายละเอียดในการจัดส่ง หากไม่สามารถทำการติดต่อผู้รับได้จะทำการติดต่อไปยังดีเอชแอลที่ประเทศต้นทางเพื่อติดต่อกับทางผู้ส่งสินค้าให้แจ้งรายละเอียดของผู้รับสินค้าที่ชัดเจนเพื่อนำส่งสินค้าในลำดับถัดไป และเมื่อได้รายละเอียดตามที่ต้องการแล้วจะทำการติดต่อไปยังศูนย์บริการเพื่อแจ้งรายละเอียดการนำส่งสินค้าให้กับทางศูนย์บริการและทำการปิดเคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2.2 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ : คุณอัจฉราวรรณ สังข์ทอง

ตำแหน่ง : หัวหน้าฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์

2.8.2.3 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลา : เริ่มตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม ถึงวันที่ 28 เมษายน 2560 (ระยะเวลา 4 เดือน)

วันและเวลาทำงาน : วันจันทร์ถึงศุกร์ (ตามปฏิทินของบริษัท)

เวลาทำงาน 08:30 น.-17:30 น.

พักกลางวันเวลา 12:00 น.-13:00 น.

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รวบรวมและศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ทรงพล เสนาะล้ำ รัตนาภรณ์ ปลั่งอ้วน และสกนธ์รัตน์ ศรีทัยธนพงษ์ (2552) ศึกษาการแบ่งกลุ่มวัสดุสินค้าคงคลังด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุภาคและวิธีการวิเคราะห์จำแนกประเภท ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามี 4 ปัจจัย ได้แก่ มูลค่าต่อหน่วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ปริมาณความต้องการ และเวลาในการส่งมอบ ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส (SPSS) พบว่าการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุภาคมีความถูกต้องของการพยากรณ์ 71.58% การวิเคราะห์จำแนกประเภทมีความถูกต้องของการพยากรณ์ 68.40% ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกมีความแม่นยำในการทำนายมากกว่าการวิเคราะห์จำแนกประเภท

รุ่งรัชต์ จันทร์จารุภรณ์ (2547) ศึกษาการเปรียบเทียบตัวแบบที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมทางเลือกซื้อของผู้บริโภค โดยมีวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในการศึกษา 4 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก การวิเคราะห์การถดถอยมัลติโนเมียลโลจิสติก วิธีพิจารณาความน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีโครงข่ายประสาทเทียม ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามี 4 ปัจจัย ได้แก่ ระดับพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร รูปแบบการแจกแจงของตัวแปรอิสระ ขนาดตัวอย่าง และชนิดของข้อมูล ในการวิจัยได้จำลองข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรม Matlab เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบของแต่ละวิธี คือ ค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการพยากรณ์ ผลที่พบคือการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องมากกว่าวิธีอื่นๆ

อรสา สุทธิไสย (2551) ศึกษาประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มโดยการวิเคราะห์การถดถอย

โลจิสติกแบบไบนารีและการวิเคราะห์จำแนกคาโนนิคัล ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จ
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวทว.ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
การศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ลาดกระบัง ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ การรับรู้ความสามารถทางการวิจัย แรงจูงใจในการทำวิทยานิพนธ์ ลักษณะการมาศึกษาต่อ จิตตนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิทยานิพนธ์ สัมพันธภาพระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์กับนักศึกษา เวลาในการให้คำปรึกษา สาขาวิชา และคุณภาพในการให้บริการวิชาการของสถาบัน ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพใน 3 ประเด็น ได้แก่ ความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตาม การจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง และความผิดพลาดโยการจัดเข้ากลุ่ม พบว่าการถดถอยโลจิสติกแบบไบนารีทำนายโอกาสในการสำเร็จการศึกษาได้ถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์จำแนกคานอนิคอล 0.85%

อรัญญา ศรียัพ (2537) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกกับการวิเคราะห์จำแนกประเภทในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการศึกษาของนักเรียนนายเรือโรงเรียนนายเรืออากาศ ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษามี 10 ปัจจัย ได้แก่ อาชีพบิดา อาชีพมารดา เขตการศึกษาที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยสะสมชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนเฉลี่ยจากโรงเรียนเตรียมทหาร คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาทหารชั้นปีที่ 1 คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 1 คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาภาษาและสังคมชั้นปีที่ 1 การเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียนนายเรืออากาศ และจำนวนบุตรของบิดา-มารดาที่ครอบครัวต้องรับภาระถัดจากนักเรียนนายเรือ พบว่าการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกสามารถจำแนกกลุ่มนักเรียนนายเรือได้ถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์จำแนกประเภท ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติจึงเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

อุไรวรรณ อมรมิถ (2546) ศึกษาเทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยงเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกและการวิเคราะห์จำแนกประเภทกรณีตัวแปรตามมี 2 ค่าและตัวแปรอิสระมีเพียง 1 ตัวแปร พบว่าการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกมีความยืดหยุ่นสามารถใช้ได้ในกรณีที่ข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติและเข้าใจง่ายกว่าการวิเคราะห์จำแนกประเภทและยังทำนายค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจได้ แต่โดยทั่วไปจะนิยมใช้เทคนิคทั้งสองร่วมกันเพื่อการเปรียบเทียบหาผลที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง “การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด” ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการดำเนินงานที่สามารถแสดงเป็นลำดับดังนี้

- 3.1 ศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบันและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น
- 3.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 วิเคราะห์แนวทางในการแก้ไขปัญหา
- 3.4 การสร้างแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน
- 3.5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

3.1 ศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบันและศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น

3.1.1 ศึกษาการดำเนินงานภาพรวมในปัจจุบันของแผนกลูกค้าสัมพันธ์

ผู้วิจัยทำการศึกษารูปแบบการดำเนินงานในส่วนของแผนกลูกค้าสัมพันธ์ติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ (Undelivery Shipment) ขั้นตอนจะเริ่มจากการรับเรื่องที่ศูนย์บริการได้เปิดเคส (Open Case) เข้ามาเนื่องจากไม่สามารถนำส่งสินค้าได้ โดยแบ่งเหตุผลหลักเป็น 3 เรื่อง คือ

1. ไม่สามารถติดต่อผู้รับได้เนื่องจากเบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้อง
2. ไม่สามารถนำส่งได้เนื่องจากที่อยู่ไม่ถูกต้อง
3. นำส่งสินค้าแล้วแต่ไม่สำเร็จเนื่องจากไม่มีผู้รับสินค้าตามที่ระบุ

จากนั้นจะทำการตรวจสอบเอกสารทั้งหมดในระบบที่ทางผู้ส่งได้ระบุถึงตัวตนผู้รับสินค้าเพื่อทราบถึงข้อมูลโดยละเอียด ถ้าทราบข้อมูลเกี่ยวกับเบอร์โทรศัพท์หรืออีเมล จะมีการโทรเข้าไปสอบถามเพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมหรือส่งอีเมลแจ้งเกี่ยวกับสถานะของสินค้าเพื่อร้องขอข้อมูลสำหรับการจัดส่งสินค้า หากสามารถติดต่อกับผู้รับได้จะทำการส่งเรื่องไปยังศูนย์บริการเพื่อนำส่งสินค้าในลำดับถัดไป และเมื่อลูกค้าได้รับสินค้าจะทำการปิดเคส (Close Case) กล่าวได้ว่าเป็นการเสร็จสิ้นการทำงาน แต่หากไม่สามารถติดต่อกับลูกค้าได้ตามรายละเอียดข้างต้น จะต้องทำการติดต่อกับทางดีเอชแอลของประเทศต้นทางที่ได้มีการส่งสินค้ามายังประเทศไทย โดยร้องขอให้ทางผู้ส่งแจ้งรายละเอียดเพิ่มเติมของผู้รับสินค้า ซึ่งในส่วนนี้ผู้ส่งจะต้องทำการติดต่อกับทางผู้รับและแจ้งข้อมูลให้กับทางดีเอชแอลต้นทางประสานงานส่งข้อมูลดังกล่าวกลับมายังประเทศไทยเพื่อนำส่งสินค้าให้กับทางผู้รับและทำการปิดเคส แต่หากทางผู้ส่งไม่สามารถให้ข้อมูลของผู้รับได้ทางดีเอชแอลต้นทางจะต้องทำการร้องขอหนังสือรับรองสำหรับการทำลายสินค้า หรือการส่งสินค้ากลับคืนไปยังผู้ส่ง ด้วยนโยบายของทางบริษัทจะไม่สามารถเก็บสินค้าไว้ที่ศูนย์บริการได้เกิน 30 วัน นับจากวันแรกที่สินค้าเดินทางมาถึงประเทศไทย แต่หากทางดีเอชแอลต้นทางไม่สามารถติดต่อกับทางผู้ส่งได้เช่นกันจะมีการส่งเรื่องไปยังผู้จัดการแผนกลูกค้าสัมพันธ์ของทั้งสองประเทศเพื่อหาข้อสรุปสุดท้ายร่วมกัน ซึ่งการไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานแต่ละครั้งทางบริษัทได้ตั้งมาตรฐานในการทำงานคือ 3 วัน โดยเริ่มนับจากวันที่เปิดเคส จนกระทั่งปิดเคส ซึ่งภาพรวมของการดำเนินงานในปัจจุบันแสดงดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของการดำเนินงานของฝ่ายติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงานปัจจุบัน

เมื่อศึกษาการดำเนินงานในปัจจุบันของบริษัทในส่วนของ การติดตามสถานะการขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ (Undelivery Shipment) ทำให้ทราบถึงปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อถึงบริษัท คือ พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน (3 วัน) 68.98% โดยผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาดังกล่าวได้ คือไม่ทราบถึงตัวแปรที่มีผลต่อระยะเวลาในการทำงาน

หลังจากที่ศูนย์บริการได้ทำการเปิดเคสขึ้นมาพนักงานจะทราบเพียงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ ประเทศต้นทาง ผู้รับสินค้า ผู้ส่งสินค้า ค่าภาษีนำเข้า จำนวนสินค้า น้ำหนักสินค้า ประเภทสินค้าและศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า จากนั้นจะทำการติดต่อไปยังผู้รับสินค้าหรือผู้ส่งสินค้าเพื่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับการนำส่ง ซึ่งการทำงานดังกล่าวจะให้ความสำคัญกับทุกเคสเท่ากัน และเมื่อมีการเปิดเคสเข้ามาเป็นจำนวนมากจะทำให้เคสที่มีโอกาสจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานไม่ได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด เป็นเหตุให้ต้องใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินกว่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนดและทำให้ต้องเก็บรักษาสินค้าไว้ในคลังสินค้าก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นตามมา

3.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาที่พบทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก เพื่อวิเคราะห์ว่าตัวแปรหรือปัจจัยใดที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกและนำตัวแปรดังกล่าวมาวิเคราะห์แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานพนักงานต่อไป

3.3 วิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา

เมื่อทราบปัญหาและได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา โดยกำหนดวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3.2 การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3.4 การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- 3.3.5 สร้างแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเก็บรวบรวมมาจากบันทึกการทำงานของพนักงานบริษัทดีเอสแอลในเดือนมกราคม พ.ศ.2560 จำนวน 922 เคส โดยมีตัวแปรตาม ได้แก่ ความเป็นมาตรฐานของระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานและมีตัวแปรอิสระทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง 9 ตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.3.2.1 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) มีทั้งหมด 1 ตัวแปร

แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การกำหนดรหัสตัวแปรตาม

ชื่อตัวแปร	มาตรวัด	ระดับของตัวแปร	รหัสของตัวแปร
ความเป็นมาตรฐาน ของระยะเวลาที่ใช้ ในการทำงานของ พนักงาน (Y)	มาตรฐานนาม บัญญัติ	- พนักงานใช้ระยะเวลาในการ ทำงานตรงตามมาตรฐาน	0
		- พนักงานใช้ระยะเวลาในการ ทำงานเกินมาตรฐาน	1

3.3.2.2 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มีทั้งหมด 9 ตัวแปร

แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การกำหนดรหัสตัวแปรอิสระ

ชื่อตัวแปร	มาตรวัด	ระดับของตัวแปร	รหัสของตัวแปร	
			(1)	(2)
1. เรื่องที่ถูกร้อง ขอให้ตรวจสอบ (x_1)	มาตรฐานนาม บัญญัติ	- ไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่ อยู่ที่ระบุไว้	0	0
		- เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่ สามารถติดต่อได้ (x_{11})	1	0
		- ที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ ถูกต้อง (x_{12})	0	1
2. ประเทศต้นทาง (x_2)	มาตรา อัตรภาค ชั้น	เป็นดัชนีวัดประสิทธิภาพของ โลจิสติกส์ด้านการขนส่งและ ติดตามสินค้าที่ธนาคารโลกได้ จัดทำขึ้น		
3. ผู้รับสินค้า (x_3)	มาตรฐานนาม บัญญัติ	- รับสินค้าในนามบุคคล	0	
		- รับสินค้าในนามบริษัท	1	
4. ผู้ส่งสินค้า (x_4)	มาตรฐานนาม บัญญัติ	- ส่งสินค้าในนามบุคคล	0	
		- ส่งสินค้าในนามบริษัท	1	
5. ค่าภาษีนำเข้า (x_5)	มาตรา อัตราส่วน			
6. จำนวนสินค้า (x_6)	มาตรา อัตราส่วน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. น้ำหนักสินค้า (x_7)	มาตรา อัตราส่วน			
8. ประเภทสินค้า (x_8)	มาตรานาม บัญญัติ	- เอกสารที่ถูกส่งมาจาก ต่างประเทศ - พัสดุที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ (x_{8_1}) - เอกสารหรือพัสดุที่มีการรับและ ส่งสินค้าภายในประเทศ (x_{8_2})	0 1 0	0 0 1
9. ศูนย์บริการที่ เก็บรักษาสินค้า (x_9)	มาตรานาม บัญญัติ	- ศูนย์บริการหลัก - ศูนย์บริการย่อย (x_{9_1}) - ตัวแทนผู้ให้บริการ (x_{9_2})	0 1 0	0 0 1

3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การสร้างสมการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน มีตัวแปรอิสระทั้งหมด 9 ตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี (Binary Logistic Regression) มีขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

เนื่องด้วยข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกระบุว่า ตัวแปรอิสระต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่เกิดปัญหา Multicollinearity จึงต้องทำการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทั้งหมด โดยดูจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient Of Correlation : r) ของตัวแปรอิสระแต่ละคู่ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะอยู่ที่ -1 ถึง 1 ซึ่งค่าดังกล่าวจะบ่งบอกถึงระดับความสัมพันธ์ ซึ่งหากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ซึ่งการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้

- 0.900 – 1.000 หมายถึง ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูงมาก
- 0.700 – 0.900 หมายถึง ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูง
- 0.500 – 0.700 หมายถึง ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันปานกลาง
- 0.300 – 0.500 หมายถึง ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันต่ำ
- 0.000 – 0.300 หมายถึง ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันต่ำมาก

เครื่องหมายบวกและลบหน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะบ่งบอกถึงทิศทางความสัมพันธ์ โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าบวก หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันและหากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าลบ หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม (จักรภพ ธาตุสุวรรณ , 2550) และตัวแปรดังกล่าวจะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3.2 สร้างสมการถดถอยโลจิสติก

หลังจากได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระจะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่ไม่มีมีความสัมพันธ์กันมาสร้างสมการถดถอยโลจิสติก หรือที่เรียกว่าฟังก์ชันตอบสนองโลจิท (Logit Response Function) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ จะได้รูปแบบสมการสำหรับพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ซึ่งอาจมีรูปแบบดังนี้

$$W = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \beta_{10} x_{10} \quad (3.1)$$

3.3.3.3 ทาสสมการถดถอยโลจิสติกที่ดีที่สุด

ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีเข้าพร้อมกัน (Enter Method) เพราะเป็นการนำตัวแปรอิสระทุกตัวเข้ามาในสมการและทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง โดยมีสมมติฐาน คือ

$$H_0: \beta_i = 0 ; i = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ สถิติทดสอบวอลด์ (Wald Test)

$$\text{Wald} = \left[\frac{b_i}{\text{SE}(b_i)} \right]^2 \quad (3.2)$$

จะทำการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อค่า p-value มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ นั่นคือตัวแปรอิสระ x_i เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ซึ่งวิธีนี้จะทำให้สามารถทราบว่าตัวแปรอิสระที่คงเหลืออยู่ในสมการสามารถอธิบายตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด

3.3.3.4 ตรวจสอบความเหมาะสมของสมการถดถอยโลจิสติก

โดยใช้สถิติทดสอบความเหมาะสมของ Hosmer และ Lemeshow (Hosmer and Lemeshow's Goodness of Fit Test) โดยมีสมมติฐาน คือ

H_0 : สมการเหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

H_1 : สมการไม่เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Hosmer – Lemeshow

$$H-L = \sum_{i=1}^{10} \frac{\left(\sum_j y_{ij} - \sum_j p_{ij} \right)^2}{\left(\sum_j p_{ij} \right) \left[\frac{1 - \sum_j p_{ij}}{n_i} \right]} \quad (3.3)$$

จะทำการยอมรับสมมติฐาน H_0 ที่ว่าสมการเหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงาน จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานเมื่อค่า p-value มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$

3.3.3.5 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของตัวแปรอิสระ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระโดยจะดูจาก ค่า Nagelkerki's R^2 โดยที่

$$R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{R_{CS,max}^2} ; 0 \leq R_N^2 \leq 1 \quad (3.4)$$

3.3.3.6 ตรวจสอบความถูกต้องของสมการ

นำสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้มาพยากรณ์ข้อมูลตัวอย่างจำนวน 200 เคส และตรวจสอบ ความถูกต้องของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริง ว่ามีความถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และ แสดงตัวอย่างการพยากรณ์เพื่อแสดงว่าสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้สร้างขึ้นสามารถพยากรณ์ ระยะเวลาในการทำงานของพนักงานว่าเกินมาตรฐานหรือไม่

3.4 สร้างแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน

เมื่อทราบถึงตัวแปรที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานจะทำให้ พนักงานทราบถึงความสำคัญของตัวแปรนั้นและทำการดูแลเคสอย่างใกล้ชิดอาจทำให้พนักงาน สามารถทำงานได้สำเร็จตามมาตรฐาน ซึ่งในขณะที่เดียวกันผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการเพิ่ม ประสิทธิภาพให้กับตัวแปรดังกล่าวกับบริษัท เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาในอนาคต

3.5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเพื่อหาตัว แปรที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทาง สถิติ และนำตัวแปรดังกล่าวมาสร้างกลวิธีในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานพนักงาน ซึ่งสรุปผล การดำเนินงานและข้อเสนอแนะ นำเสนอไว้ในบทที่ 4 และบทที่ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทำวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเก็บรวบรวมมาจากบันทึกการทำงานของพนักงานบริษัทในเดือนมกราคม พ.ศ.2560 จำนวน 922 เคส ซึ่งปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลให้พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานมีทั้งหมด 9 ปัจจัย โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว และเมื่อไม่พบปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์สูง (Multicollinearity) จะทำการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกโดยเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเข้าพร้อมกัน (Enter Method) ในการหาสมการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานในครั้งนี้

4.1 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

ทำการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเพื่อหาปัจจัยที่มีผลให้พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

4.1.1 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อป้องกันปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์สูง (Multicollinearity) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

Correlation	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
x_1	1.000								
x_2	-0.110	1.000							
x_3	-0.112	0.147	1.000						
x_4	-0.030	-0.097	0.188	1.000					
x_5	-0.096	0.120	-0.053	-0.003	1.000				
x_6	-0.012	0.007	-0.080	0.026	0.175	1.000			
x_7	-0.047	0.039	-0.002	-0.000	0.109	0.160	1.000		
x_8	-0.103	0.103	0.174	0.083	0.216	0.101	0.098	1.000	
x_9	-0.104	-0.050	0.089	0.081	-0.052	-0.063	-0.041	-0.048	1.000

จากตารางที่ 4.1 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวมีค่าอยู่ระหว่าง -0.112 ถึง 0.216 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันต่ำมาก โดยค่าบวกหมายถึงการมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงตัวแปรอีกตัวจะมีค่าสูงด้วยเช่นกันและค่า

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใจและประสงค์จะนำเอกสารนี้ไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลบหมายถึงการมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้ามเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าสูงตัวแปรอีกตัวจะมีค่าต่ำ จึงสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

4.1.2 สร้างสมการถดถอยโลจิสติก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าปัจจัยทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กันเอง ดังนั้นจะได้รูปแบบสมการสำหรับพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ซึ่งอาจมีรูปแบบดังนี้

$$W = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \beta_{10} x_{10} \quad (4.1)$$

4.1.3 หาสมการถดถอยโลจิสติกที่ดีที่สุด

จะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้ามาในสมการถดถอยโลจิสติก โดยใช้วิธีเข้าพร้อมกัน (Enter Method) ในทีนี้จะมี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดรหัสให้กับตัวแปรจะทำการกำหนดรหัสให้กับตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเชิงคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 การกำหนดรหัสของตัวแปรตาม

ชื่อตัวแปร	ระดับของตัวแปร	รหัสของตัวแปร
มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน (Y)	- พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน	0
	- พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน	1

จากตารางที่ 4.2 เป็นตารางแสดงการระบุค่าและความหมายของตัวแปรตาม ซึ่งจะพบว่าการระบุค่าของตัวแปรตาม ดังนี้

มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน (Y) มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ
 0 พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน
 1 พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 การกำหนดรหัสของตัวแปรอิสระเชิงคุณภาพ

ชื่อตัวแปร	ระดับของตัวแปร	จำนวน	รหัสของตัวแปร	
			(1)	(2)
1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ (x_1)	- ไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ที่ระบุไว้	200	0	0
	- เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้	483	1	0
	- ที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้อง	239	0	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้รับสินค้า (x_3)	- รับสินค้าในนามบุคคล	558	0	
	- รับสินค้าในนามบริษัท	364	1	
3. ผู้ส่งสินค้า (x_4)	- ส่งสินค้าในนามบุคคล	69	0	
	- ส่งสินค้าในนามบริษัท	853	1	
4. ประเภทสินค้า (x_8)	- เอกสารที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ	397	0	0
	- พัสดุที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ	510	1	0
	- เอกสารหรือพัสดุที่มีการรับและส่งสินค้าภายในประเทศ	15	0	1
5. ศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า (x_9)	- ศูนย์บริการหลัก	723	0	0
	- ศูนย์บริการย่อย	153	1	0
	- ตัวแทนผู้ให้บริการ	46	0	1

จากตารางที่ 4.3 เป็นการระบุค่าของตัวแปรหุ่น (Dummy) หรือรหัสของตัวแปรที่สร้างจากตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ ในที่นี้จะมีทั้งหมด 5 ตัวแปร ได้แก่

1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ (x_1) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0,0 = ไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ระบุไว้ ซึ่งมีจำนวน 200 เคส

0,1 = ที่อยู่ไม่ชัดเจนที่อยู่ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีจำนวน 239 เคส

1,0 = เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารติดต่อได้ ซึ่งมีจำนวน 483 เคส

2. ผู้รับสินค้า (x_3) มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0 = รับสินค้าในนามบุคคล ซึ่งมีจำนวน 558 คน

1 = รับสินค้าในนามบริษัท ซึ่งมีจำนวน 364 บริษัท

3. ผู้ส่งสินค้า (x_4) มี 2 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0 = ส่งสินค้าในนามบุคคล ซึ่งมีจำนวน 69 คน

1 = ส่งสินค้าในนามบริษัท ซึ่งมีจำนวน 853 บริษัท

4. ประเภทสินค้า (x_8) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0,0 = เอกสารที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ ซึ่งมีจำนวน 397 ชิ้น

1,0 = พัสดุที่ถูกส่งมาจากต่างประเทศ ซึ่งมีจำนวน 510 ชิ้น

0,1 = เอกสาร หรือพัสดุที่มีการรับและส่งสินค้าภายในประเทศ ซึ่งมีจำนวน 15 ชิ้น

5. ศูนย์บริการที่เก็บรักษาสินค้า (x_9) มี 3 ระดับ โดยกำหนดรหัสให้กับตัวแปร คือ

0,0 = ศูนย์บริการหลัก ซึ่งมีจำนวน 723 เคส

1,0 = ศูนย์บริการย่อย ซึ่งมีจำนวน 153 เคส

0,1 = ตัวแทนผู้ให้บริการ ซึ่งมีจำนวน 46 เคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความเหมาะสมของสมการกรณีที่มีค่าคงที่ (Constant) เพียงอย่างเดียว ในสมการ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Constant	0.328	0.067	24.185	1	0.000	1.389

จากตารางที่ 4.4 เป็นการบ่งบอกว่ามีเพียงค่าคงที่ (Constant) อยู่ในสมการ ดังนั้นจะทำการตรวจสอบว่าสมการควรมีค่าคงที่ (β_0) หรือไม่ โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_1: \beta_0 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_0}{\text{SE}(b_0)} \right] = 24.185$$

และมีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีค่าคงที่ที่อยู่ในสมการที่ (4.1)

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบความเหมาะสมของสมการกรณีที่มีตัวแปรอิสระทั้งหมดในสมการ โดยจะทำการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดใส่ลงในสมการถดถอยโลจิสติก ซึ่งจะได้ว่า

$$W = \beta_1 x_{1_1} + \beta_1 x_{1_2} + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_{8_1} + \beta_8 x_{8_2} + \beta_9 x_{9_1} + \beta_9 x_{9_2} \quad (4.2)$$

4.1.4 ตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

ตารางที่ 4.5 เป็นตรวจสอบความเหมาะสมของสมการที่ (4.2) ว่ามีความเหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานหรือไม่ โดยมีสมมติฐาน คือ

H_0 : สมการที่ (4.2) เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

H_1 : สมการที่ (4.2) ไม่เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.5 Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	5.904	8	0.658

จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่า p-value = 0.658 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือสมการที่ (4.2) เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
x_1			15.684	2	0.000*	
x_{1_1}	0.695	0.178	15.275	1	0.000*	2.004
x_{1_2}	0.550	0.199	7.611	1	0.006*	1.733
x_2	0.072	0.171	0.175	1	0.676	1.074
x_3	0.063	0.149	0.179	1	0.672	1.065
x_4	0.769	0.267	8.277	1	0.004*	2.159
x_5	0.000	0.000	0.083	1	0.773	1.000
x_6	0.093	0.194	0.233	1	0.630	1.098
x_7	-0.005	0.006	0.744	1	0.388	0.995
x_8			0.837	2	0.658	
x_{8_1}	-0.138	0.151	0.835	1	0.361	0.871
x_{8_2}	-0.041	0.558	0.006	1	0.941	0.959
x_9			2.040	2	0.361	
x_{9_1}	-0.242	0.189	1.644	1	0.200	0.785
x_{9_2}	-0.235	0.318	0.546	1	0.460	0.791
Constant	-1.128	0.716	2.484	1	0.115	0.324

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 จะสามารถอธิบายได้ว่า ค่า B หมายถึง ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความถดถอยโลจิสติก ($b_0, b_{1_1}, b_{1_2}, \dots, b_{9_2}$) ซึ่งเมื่อนำมาแทนในสมการที่ (4.2) จะได้สมการถดถอยโลจิสติกดังสมการที่ (4.3)

$$W = -1.128 + 0.695x_{1_1} + 0.550x_{1_2} + 0.072x_2 + 0.063x_3 + 0.709x_4 + 0.000x_5 + 0.093x_6 - 0.005x_7 - 0.138x_{8_1} - 0.004x_{8_2} - 0.242x_{9_1} - 0.235x_{9_2} \quad (4.3)$$

4.1.5 คัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสม

จากนั้นจะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมในการพยากรณ์มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน โดยจะทำการตรวจสอบตัวแปรอิสระที่ละตัวจนกระทั่งครบทุกตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_1

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_1}{SE(b_1)} \right] = 15.275$$

มีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_1 อยู่ในสมการที่ (4.3)

2. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_2

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_2}{SE(b_2)} \right] = 7.611$$

มีค่า p-value = 0.006 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_2 อยู่ในสมการที่ (4.3)

3. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_3

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_3 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_3}{SE(b_3)} \right] = 0.175$$

มีค่า p-value = 0.676 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_3 อยู่ในสมการที่ (4.3)

4. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_4

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_4}{SE(b_4)} \right] = 0.179$$

มีค่า p-value = 0.672 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_4 อยู่ในสมการที่ (4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_4

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_4}{SE(b_4)} \right] = 8.277$$

มีค่า p-value = 0.004 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_4 อยู่ในสมการที่ (4.3)

6. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_5

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_5 = 0$$

$$H_1: \beta_5 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_5}{SE(b_5)} \right] = 0.083$$

มีค่า p-value = 0.773 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_5 อยู่ในสมการที่ (4.3)

7. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_6

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_6 = 0$$

$$H_1: \beta_6 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_6}{SE(b_6)} \right] = 0.233$$

มีค่า p-value = 0.630 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_6 อยู่ในสมการที่ (4.3)

8. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_7

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_7 = 0$$

$$H_1: \beta_7 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_7}{SE(b_7)} \right] = 0.744$$

มีค่า p-value = 0.388 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_7 อยู่ในสมการที่ (4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_{8_1}

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{8_1} = 0$$

$$H_1: \beta_{8_1} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{8_1}}{\text{SE}(b_{8_1})} \right] = 0.835$$

มีค่า p-value = 0.361 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_{8_1} อยู่ในสมการที่ (4.3)

10. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_{8_2}

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{8_2} = 0$$

$$H_1: \beta_{8_2} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{8_2}}{\text{SE}(b_{8_2})} \right] = 0.006$$

มีค่า p-value = 0.941 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_{8_2} อยู่ในสมการที่ (4.3)

11. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_{9_1}

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{9_1} = 0$$

$$H_1: \beta_{9_1} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{9_1}}{\text{SE}(b_{9_1})} \right] = 1.644$$

มีค่า p-value = 0.200 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_{9_1} อยู่ในสมการที่ (4.3)

12. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_{9_2}

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{9_2} = 0$$

$$H_1: \beta_{9_2} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{9_2}}{\text{SE}(b_{9_2})} \right] = 0.546$$

มีค่า p-value = 0.460 มีค่ามากกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือไม่มีตัวแปรอิสระ x_{9_2} อยู่ในสมการที่ (4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดสอบด้วยวิธีเข้าพร้อมกัน พบว่าจากตัวแปรอิสระทั้งหมด 9 ตัวแปร มีตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัวแปรเท่านั้นที่มีผลต่อโอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน คือ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ (x_1, x_2) และผู้ส่งสินค้า (x_4) จึงจะต้องทำการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกอีกครั้งหนึ่งโดยนำตัวแปรอิสระดังกล่าวเข้าในสมการซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

$$W = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_4 x_4 \quad (4.4)$$

4.1.6 ตรวจสอบความเหมาะสมของสมการ

ตารางที่ 4.7 เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของสมการที่ (4.4) ว่ามีความเหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานหรือไม่ โดยมีสมมติฐาน คือ

H_0 : สมการที่ (4.4) เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

H_1 : สมการที่ (4.4) ไม่เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.7 การทดสอบของ Hosmer and Lemeshow

Step	Chi-square	df	Sig.
1	0.112	2	0.946

จากตารางที่ 4.7 พบว่าค่า p-value = 0.946 มีค่ามากกว่ากว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือสมการที่ (4.4) เหมาะสมที่ใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.8 ตัวแปรที่อยู่ในสมการ

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
x_1			13.646	2	0.001*	
x_1	0.619	0.171	13.110	1	0.000*	1.858
x_2	0.543	0.195	7.718	1	0.005*	1.721
x_4	0.832	0.260	10.232	1	0.001*	2.298
constant	-0.902	0.080	10.408	1	0.001*	0.406

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.8 จะสามารถอธิบายได้ว่า

ค่า B หมายถึง ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ความถดถอยโลจิสติก ซึ่งเมื่อนำมาแทนในสมการที่ (4.4) จะได้สมการถดถอยโลจิสติกดังสมการที่ (4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้ หากมีผู้ใดนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ค่า $\text{Exp}(B)$ เป็นค่าที่แสดงโอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานว่าเป็นกี่เท่าของโอกาสพนักงานจะใช้เวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน ซึ่งจากตารางอธิบายได้ ดังนี้

ตัวแปร x_1 มีค่า $\text{Exp}(1.858) = 6.411$ ซึ่งหมายความว่า หากเบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้เป็นเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ พนักงานมีโอกาสที่จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 6.411 เท่าเมื่อเทียบกับกรณีที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้องและกรณีไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ที่ระบุ

ตัวแปร x_2 มีค่า $\text{Exp}(1.721) = 5.591$ ซึ่งหมายความว่า หากที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้องเป็นเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ พนักงานมีโอกาสที่จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 5.591 เท่าเมื่อเทียบกับกรณีที่เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้และกรณีไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ที่ระบุ

ตัวแปร x_4 มีค่า $\text{Exp}(2.298) = 9.954$ ซึ่งหมายความว่า หากผู้ส่งสินค้าส่งสินค้าในนามบริษัท พนักงานมีโอกาสที่จะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 9.954 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ส่งสินค้าที่ส่งสินค้าในนามบุคคล

4.1.7 คัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสม

จากนั้นจะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระที่เหมาะสมในการพยากรณ์มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน โดยจะทำการตรวจสอบตัวแปรอิสระที่ยังคงเหลืออยู่ในสมการที่ละตัวจนกระทั่งครบทุกตัว

1. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_1

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{11} = 0$$

$$H_1: \beta_{11} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{11}}{\text{SE}(b_{11})} \right] = 13.110$$

มีค่า p-value = 0.000 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_1 อยู่ในสมการที่ (4.5)

2. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_2

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_{12} = 0$$

$$H_1: \beta_{12} \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_{12}}{\text{SE}(b_{12})} \right] = 7.718$$

มีค่า p-value = 0.005 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ

0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_2 อยู่ในสมการที่ (4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนวเสสำหรับกรเซงงานเพอกรศกษาเทานน ไมออนุญาตให้ไปใ้ประโยชน์ด้นการค้
ไม่ว่กรณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกร้ทั้งห้มให้ดัดแปลงเนือหาและต้ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้้งที่ม้การนำใ้

3. ทดสอบตัวแปรอิสระ x_4

สมมติฐานในการทดสอบ คือ

$$H_0: \beta_4 = 0$$

$$H_1: \beta_4 \neq 0$$

$$\text{สถิติทดสอบ Wald} = \left[\frac{b_4}{SE(b_4)} \right] = 10.232$$

มีค่า p-value = 0.001 มีค่าน้อยกว่า $\alpha = 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือมีตัวแปรอิสระ x_4 อยู่ในสมการที่ (4.5)

4.1.8 ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 4.9 เป็นการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของสมการที่ (4.5) โดยพิจารณาจากค่า Cox & Snell R^2 และ Nagelkerki's R^2 ซึ่งเป็นค่าที่อธิบายความสามารถในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตารางที่ 4.9 Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R^2	Nagelkerki's R^2
1	1229.062	0.026	0.035

จากตารางที่ 4.9 เป็นตารางที่แสดงถึงร้อยละในการอธิบายโอกาสที่พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานเมื่อใช้ตัวแปรอิสระ 2 ตัว ได้แก่ x_1 , x_2 และ x_4 ซึ่งจะพบว่า

ค่า Cox & Snell $R^2 = R_{CS}^2 = 0.026$ ซึ่งหมายถึง $R_{CS}^2 = 2.6\%$ หรือตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายโอกาสที่พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานได้ร้อยละ 2.6

ค่า Nagelkerki's $R^2 = R_N^2 = 0.035$ ซึ่งหมายถึง $R_N^2 = 3.5\%$ หรือตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายโอกาสที่พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานได้ร้อยละ 3.5

4.1.9 ตรวจสอบถูกต้องของสมการ

ตารางที่ 4.10 เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของสมการที่ (4.5) โดยการนำสมการที่ (4.5) มาพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานและตรงตามมาตรฐาน ซึ่งจะแสดงความถูกต้องของการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริงและแสดงเป็นผลการจำแนกกลุ่มตามมาตรฐานการทำงานของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ผลการจำแนกกลุ่มมาตรฐานการทำงานของพนักงาน

ค่าสังเกต	ค่าพยากรณ์		เปอร์เซ็นต์ ความถูกต้อง
	ตรงตามมาตรฐาน	เกินมาตรฐาน	
ตรงตามมาตรฐาน	138	248	35.8
เกินมาตรฐาน	113	423	78.9
ร้อยละโดยรวม			60.8

จากตารางที่ 4.10 เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของสมการที่ (4.5) ซึ่งพยากรณ์โอกาสที่พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน โดยในที่นี้กำหนด Cut Value $Y_c = 0.5$ นั่นคือ

$P \{ \text{มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน} \} \leq 0.5$ จะพยากรณ์ว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน

$P \{ \text{มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน} \} > 0.5$ จะพยากรณ์ว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

จากข้อมูลทั้งหมด พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน 386 เคส แต่เมื่อใช้สมการที่ (4.5) พยากรณ์พบว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน 138 เคส จึงทำให้พยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 35.8

จากข้อมูลทั้งหมด พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 536 เคส แต่เมื่อใช้สมการที่ (4.5) พยากรณ์พบว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 423 เคส จึงทำให้พยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 78.9

ดังนั้นจะกล่าวได้ว่าร้อยละของการพยากรณ์ถูกต้องเฉลี่ยเท่ากับ 60.8

4.2 ตรวจสอบถูกต้องของสมการโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของสมการ 2 กรณี ดังนี้ คือ

1. จำแนกกลุ่มมาตรฐานการทำงานของพนักงานโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง
2. ตัวอย่างการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

4.2.1 จำแนกกลุ่มมาตรฐานการทำงานของพนักงานโดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.10 พบว่าเมื่อนำสมการที่ (4.5) มาพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานค่าพยากรณ์ จะถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 60.8 และเพื่อยืนยันความถูกต้องในการนำมาใช้ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลชุดใหม่ โดยการเก็บข้อมูลตัวอย่างจากบันทึกการทำงานของพนักงานบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2560 จำนวน 200 เคส เพื่อพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ได้ผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4.11

เอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง คือ สมการที่ (4.6) ดังนี้ นำหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$W = -0.902 + 0.619x_1 + 0.543x_2 + 0.832x_4$$

$$P \text{ {มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน}} = \frac{1}{1 + e^{-W}} \quad (4.6)$$

โดยที่

$P \text{ {มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน}} \leq 0.5$ จะพยากรณ์ว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน

$P \text{ {มาตรฐานในการทำงานของพนักงาน}} > 0.5$ จะพยากรณ์ว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

หลังจากทราบค่า P จะทำการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงแสดงเป็นผลการจำแนกกลุ่มตามมาตรฐานการทำงานของพนักงานดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการจำแนกกลุ่มมาตรฐานการทำงานของพนักงาน

ค่าสังเกต	ค่าพยากรณ์		เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	ตรงตามมาตรฐาน	เกินมาตรฐาน	
ตรงตามมาตรฐาน	19	17	52.78
เกินมาตรฐาน	55	109	66.46
ร้อยละโดยรวม			64.00

จากตารางที่ 4.11 พบว่าเมื่อทำการพยากรณ์ข้อมูลตัวอย่างจำนวน 200 เคส พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน 36 เคส แต่เมื่อใช้สมการที่ (4.5) พยากรณ์พบว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานตรงตามมาตรฐาน 19 เคส จึงทำให้พยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 52.78

และพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 164 เคส แต่เมื่อใช้สมการที่ (4.5) พยากรณ์พบว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน 109 เคส จึงทำให้พยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 66.46

จะกล่าวได้ว่าร้อยละของการพยากรณ์ถูกต้องเฉลี่ยเท่ากับ 64.00 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับความถูกต้องที่คำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนั้นสมการที่ (4.5) เหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด

4.2.2 ตัวอย่างการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ตัวอย่างการนำไปใช้งานจากสมการที่พยากรณ์ได้ผู้วิจัยจะนำเสนอการแทนค่าและการพยากรณ์สำหรับ 1 ตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียด คือ

1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ คือ เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้ (x_1)
2. ผู้ส่งสินค้าส่งสินค้าในนามบริษัท (x_4)

โดยจะแทนค่าของตัวแปรอิสระด้วยรหัสของตัวแปรที่กำหนดไว้ พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$W = -0.902 + 0.619(1) + 0.543(0) + 0.832(1)$$

$$P = \frac{1}{1 + e^{-0.902 + 0.619(1) + 0.543(0) + 0.8321(1)}} = 0.56193$$

ค่า $P = 0.56193 > 0.5$ จะพยากรณ์ว่าพนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบและผู้ส่งสินค้ามีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

4.3 สร้างแนวทางในการลดปัญหาการทำงานเกินมาตรฐานของพนักงาน

หลังจากที่ทำการตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของสมการโลจิสติกที่ได้จะพบว่า มีเพียงตัวแปรอิสระ 2 ตัวที่คงเหลืออยู่ในสมการ ได้แก่ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบและผู้ส่งสินค้า ซึ่งตัวแปรอิสระดังกล่าวเป็นตัวแปรที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตัวแปรอิสระโดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ

สำหรับแผนกลูกค้าสัมพันธ์ด้านการติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ จะมีเรื่องที่ถูกร้องขอให้ทำการตรวจสอบอยู่ 3 หัวข้อหลัก คือ

1. เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้
2. ที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้อง
3. ไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ที่ระบุไว้

ปัญหาที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้องและไม่มีชื่อผู้รับหรือไม่มีผู้รับตามที่อยู่ที่ระบุไว้ เป็นปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ส่ง ซึ่งไม่สามารถทำการแก้ไขหรือปรับปรุงจากระบบภายในบริษัทได้ หากรายละเอียดที่ผู้ส่งสินค้าระบุมีความชัดเจนก็จะทำให้แก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะแนวทางในการที่จะให้พนักงานสามารถดำเนินการแต่ละเคสได้ตามระยะเวลามาตรฐานที่บริษัทได้กำหนดและยังสามารถส่งสินค้าให้ผู้รับได้อย่างรวดเร็ว

เบอร์โทรศัพท์ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้ เป็นกรณีที่ผู้ส่งไม่ได้ระบุเบอร์โทรศัพท์ของผู้รับสินค้าหรือระบุเบอร์ที่ไม่ถูกต้องหรือระบุเบอร์โทรศัพท์ที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถติดต่อได้ ทำให้ศูนย์บริการไม่สามารถติดต่อผู้รับเพื่อนำส่งสินค้าได้เมื่อพบปัญหา เช่น พนักงานนำส่งหาที่อยู่ไม่พบ มีการเรียกเก็บภาษีนำเข้า หรือบ้านปิด ทำให้การนำส่งสินค้าในวันดังกล่าวไม่สมบูรณ์ จึงต้องมีการนำสินค้ากลับมาเก็บไว้ที่ศูนย์บริการเพื่อรอการนำส่งใหม่ ซึ่งปัญหาที่พบโดยมาก คือ ผู้ส่งระบุเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนลงในเอกสารและจากการศึกษาปัญหาพบว่าผู้ส่งจะระบุเบอร์โทรศัพท์ที่เป็นเบอร์ต่างประเทศเป็นเหตุให้ศูนย์บริการไม่สามารถติดต่อผู้รับได้

จากการศึกษาถึงหน้าระบบที่ให้ผู้ส่งบันทึกรายละเอียดของผู้รับสินค้าที่ปรากฏในปัจจุบัน แสดงได้ดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Receiver Details

Country *

Contact Full Name *

Company *

Address 1 *

Address 2 *

Address 3

Postal Code *

City *

Suburb

State/Province

If U.S. address, enter two letter state code

1 Phone *

Mobile

Fax

2 Email

รูปที่ 4.1 รายละเอียดผู้รับสินค้า

จากรูปที่ 4.1 จะเสนอการปรับปรุงระบบซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 จะเป็นการกำหนดเบอร์โทรศัพท์ของผู้รับสินค้าโดยในระบบจะร้องขอเพียงการระบุตัวเลขซึ่งอาจทำให้ผู้ส่งสามารถกรอกรายละเอียดที่ไม่ถูกต้องลงไปได้ จึงเสนอแนวทางในการกำหนดให้ผู้ส่งจะต้องระบุรหัสประเทศปลายทางของเบอร์โทรศัพท์ที่สอดคล้องกับประเทศปลายทางที่เลือกไว้และในหมายเลขที่

ส่วนที่ 2 จะเป็นการระบุอีเมลล์ของผู้รับสินค้า (E-mail) ซึ่งผู้ส่งจะระบุหรือไม่ก็ได้ โดยทางผู้วิจัยเสนอให้มีการร้องขอการระบุอีเมลล์ทุกครั้งเพื่อเป็นตัวเลือกหนึ่งในการติดต่อผู้รับสินค้า

ซึ่งจะแสดงหน้าต่างที่ถูกปรับปรุงแล้วดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Receiver Details

Country *

Contact Full Name *

Company *

Address 1 *

Address 2 *

Address 3

Postal Code *

City *

Suburb

State/Province

If U.S. address, enter two letter state code

State List

1 Phone *

Mobile

Fax

2 Email *

รูปที่ 4.2 รายละเอียดผู้รับสินค้าใหม่

จากรูปที่ 4.2 ในช่องสี่เหลี่ยมจะแสดงหน้าต่างที่ถูกปรับปรุงแล้วซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงถึงการเพิ่มช่องการกำหนดรหัสประเทศในส่วนของเบอร์โทรศัพท์ของผู้รับสินค้าที่สอดคล้องกับประเทศผู้รับปลายทาง

ส่วนที่ 2 แสดงถึงการกำหนดให้ผู้ส่งสินค้าต้องระบุอีเมลของผู้รับมฉะนั้นจะไม่สามารถส่งข้อมูลให้กับระบบได้

ซึ่งแนวทางทั้ง 2 จะทำให้การระบุตัวตนของผู้รับสินค้ามีความชัดเจนยิ่งขึ้น

4.3.2 ผู้ส่งสินค้า

ผลจากตารางที่ 4.8 ในส่วนของค่า Exp(B) ทำให้ทราบว่าหากผู้ส่งสินค้าส่งสินค้าในนามบริษัทจะทำให้โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานสูงกว่าผู้ส่งนำส่งสินค้าในนามบุคคลถึง 9.954 เท่า จากการศึกษาปัญหาพบว่าผู้ส่งที่ส่งสินค้าในนามบริษัทโดยมากจะมีการทำสัญญากับบริษัทดีเอสแอลต้นทางกรณีไม่สามารถนำส่งได้ ซึ่งสัญญาดังกล่าวจะระบุว่าผู้ส่งสามารถใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 3 วัน ในการหาข้อมูลของผู้รับสินค้าและแจ้งรายละเอียดดังกล่าวกับทางดีเอสแอลต้นทาง โดยระยะเวลาดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับสัญญาที่ผู้ส่งได้ทำร่วมกับบริษัทและระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่สัญญาระบุไว้คือ 3 วันและจากที่บริษัทมีมาตรฐานการทำงานคือ 3 วันดังนั้นการรอคอยการติดต่อกลับจากผู้ส่งสินค้าที่ระบุไว้ตามสัญญามากพอที่จะทำให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ผู้วิจัยได้ทำการปรึกษาวิธีการแก้ปัญหาของผู้ส่งสินค้าในนามบริษัทกับที่ปรึกษาพบว่า ไม่

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต ถือว่าผิดกฎหมาย

สามารถลดระยะเวลาในสัญญาของผู้ส่งสินค้าได้ เนื่องจากผู้ส่งที่สามารถทำสัญญากับทางบริษัทได้นั้น เป็นผู้ส่งที่สร้างรายได้ให้กับบริษัทสูง แนวทางเดียวที่สามารถปรับปรุงได้ คือ พนักงานต้องทำการติดต่อกับดีเอสแอลต้นทางทุกวันเพื่อเป็นการแจ้งเตือนให้ติดต่อผู้ส่งอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวทางที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นจะทำให้ดีเอสแอลต้นทางไม่พลาดการติดต่อกลับจากทางผู้ส่งและอาจทำให้ได้รับรายละเอียดของผู้รับสินค้าก่อนระยะเวลาที่กำหนดตามสัญญา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สหกิจศึกษานี้เป็นการศึกษาเรื่อง “การพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานของบริษัท ดีเอชแอล เอ็กซ์เพรส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (ประเทศไทย)” ซึ่งในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในแผนกลูกค้าสัมพันธ์ฝ่ายงานการติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้พบว่าพนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน (3 วัน) ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงานส่งผลต่อค่าใช้จ่ายบริษัทและความไว้วางใจของลูกค้าที่ใช้บริการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมบันทึกการทำงานของพนักงานในเดือนมกราคม 2560 จำนวน 922 เคส โดยจะศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน โดยมีปัจจัยต่างๆที่คาดว่าจะมีผลต่อมาตรฐานการทำงานของพนักงาน 9 ปัจจัย การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกและเลือกตัวแปรอิสระด้วยวิธีเข้าพร้อมกันถูกนำมาใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน และนำปัจจัยดังกล่าวไปวิเคราะห์เสนอแนวทางในการพัฒนาการทำงานให้เป็นตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

5.1 สรุปผลงานวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยจะสรุปผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก
2. ผลการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

5.1.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กันเอง จึงทำการสร้างสมการถดถอยโลจิสติกเพื่อพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานด้วยเทคนิคการเลือกตัวแปรด้วยเทคนิคการเข้าพร้อมกัน

สำหรับตัวแปรตามจะแบ่งการทำงานของพนักงานเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ พนักงานใช้เวลาในการทำงานตามมาตรฐาน ($\leq 50\%$) พนักงานที่ใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ($> 50\%$) การตรวจสอบความเหมาะสมของสมการด้วยวิธี Hosmer and Lemeshow ได้ค่านัยสำคัญที่ 0.658 ซึ่งมากกว่า 0.05 การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแปรอิสระค่า Nagelkerki's $R^2 = 0.035$ และมีร้อยละรวมของการพยากรณ์ถูกต้องเท่ากับ 60.8 จึงสรุปได้ว่าสมการถดถอยโลจิสติกมีความเหมาะสม และพบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อโอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน ได้แก่ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ (x_1 , x_2) และผู้ส่งสินค้า (x_4) ซึ่งจะได้สมการถดถอยโลจิสติก ดังนี้

$$W = -0.902 + 0.619x_1 + 0.543x_2 + 0.832x_4 \quad (5.1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อมาตรฐานการทำงานของพนักงาน คือ เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ มี 2 กรณีคือ กรณีเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้ (x_1) และกรณีที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้อง (x_2) และผู้ส่งสินค้า (x_4) โดยปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลให้พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานแสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลให้พนักงานใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

ปัจจัย	Odd Ratio หรือ Exp(B)	แนวโน้ม
1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบกรณีเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้ (x_1)	1.858	+
2. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบกรณีที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้อง (x_2)	1.721	+
3. ผู้ส่งสินค้า (x_4)	2.298	+

จากตารางที่ 5.1 พบว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อมาตรฐานการทำงานของพนักงานมีดังนี้

1. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ ถ้าศูนย์บริการเปิดเคสด้วยเรื่องเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถติดต่อได้ จะมีโอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานเพิ่มขึ้น
2. เรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบ ถ้าศูนย์บริการเปิดเคสด้วยเรื่องที่อยู่ไม่ชัดเจนหรือที่อยู่ไม่ถูกต้อง จะมีโอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานเพิ่มขึ้น
3. ผู้ส่งสินค้า ผู้ส่งสินค้านำสินค้ามาส่งในนามบริษัทจะมีโอกาสที่พนักงานจะใช้เวลาในการทำงานเกินมาตรฐานเพิ่มขึ้น

5.1.2 ผลการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

จากการเก็บข้อมูลตัวอย่างบันทึกการทำงานของพนักงานในเดือน มีนาคม 2560 จำนวน 200 เคส มาพยากรณ์กับสมการถดถอยโลจิสติกที่ได้พบว่า มีร้อยละรวมของ การพยากรณ์ถูกต้องเท่ากับ 64.00 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับความถูกต้องที่คำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนั้นสมการที่ (5.1) เหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์โอกาสที่พนักงานจะใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานของบริษัท ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส (ประเทศไทย) จำกัด และจากการพยากรณ์กรณีตัวอย่างยังสามารถกล่าวได้ว่าเรื่องที่ถูกร้องขอให้ตรวจสอบและผู้ส่งสินค้า เป็นปัจจัยที่มีผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยด้านสหกิจศึกษา

แนวทางที่ผู้วิจัยจะนำเสนอต่อไปนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นการลดจำนวนเคสที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากหากสามารถติดต่อผู้รับและนำส่งสินค้าได้ในทันทีเคสที่เปิดขึ้นจะลดลง ส่งผลให้พนักงานใช้ระยะเวลาในการทำงานเกินมาตรฐานลดลง ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า อีกทั้งยังสามารถลดไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการจ้างงานของบริษัทได้เพราะหากหากมีการเปิดเคสน้อยลงจะทำให้ภาระงานของพนักงานลดลง ซึ่งจะส่งผลให้บริษัทสามารถลดจำนวนพนักงานที่ดูแลงานในส่วนนี้ลงได้ โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. บริษัทควรพัฒนาระบบการระบุข้อมูลของผู้รับสินค้าตามแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอ กล่าวคือ ในการระบุข้อมูลลงในระบบผู้ส่งสินค้าต้องระบุอีเมล เบอร์โทรศัพท์และรหัสประเทศที่สอดคล้องกับประเทศผู้รับปลายทางจึงจะสามารถทำการนำส่งสินค้าได้ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่เกิดจากการระบุตัวตนของผู้รับที่ไม่ชัดเจนได้

2. ศูนย์บริการควรทำการทดลองโทรหาผู้รับอย่างน้อยสามครั้งต่อวันในช่วงเวลาที่ต่างกัน เพราะหากศูนย์บริการสามารถติดต่อผู้รับสินค้าได้จะทำให้ไม่มีการเปิดเคสมายังแผนกลูกค้าสัมพันธ์ ฝ่ายงานการติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้และสามารถนำส่งสินค้าให้ผู้รับทันที ซึ่งจะส่งผลให้มีการเก็บสินค้าไว้ในคลังสินค้าลดลง ทำให้บริษัทลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังได้

3. กรณีที่พนักงานได้ทำการส่งเรื่องการนำส่งสินค้าให้ศูนย์บริการแล้วแต่เกิดการนำส่งล่าช้า เนื่องจากความผิดพลาดของศูนย์บริการ ศูนย์บริการควรเพิ่มการทำงานให้รัดกุมขึ้นโดยกำหนดให้มีการตอบกลับอีเมลทุกครั้งที่ได้รับ และเพิ่มการตรวจเช็คคำร้องขอการนำส่งสองรอบหกรอบที่หนึ่ง และสองไม่ตรงกันจะทำการตรวจเช็คอีกครั้งเพื่อที่จะสามารถนำส่งสินค้าได้ตามกำหนด

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. บริษัทควรจัดเก็บข้อมูลบันทึกการทำงานของพนักงานแผนกลูกค้าสัมพันธ์ฝ่ายงานการติดตามสถานการณ์ขนส่งสินค้าที่ไม่สามารถนำส่งได้ อย่างน้อย 6 เดือนก่อนการทบทวน เพื่อในอนาคตจะสามารถนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ในเรื่องอื่นๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มลูกค้า การทำเหมืองข้อมูล และการแบ่งกลุ่มลูกค้า เป็นต้น

2. ควรเปรียบเทียบความถูกต้องในการพยากรณ์ระหว่างวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โลจิสติกและการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่ม เพื่อหาวิธีที่ให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด

3. ข้อมูลที่นำมาทำการวิเคราะห์โดยมากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งสามารถใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงคุณภาพในการวิเคราะห์แทนการใช้การคำนวณเชิงสถิติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : บริษัท ธรรมสาร จำกัด.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2551. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท ธรรมสาร จำกัด.
- จักรภพ ธาตุสุวรรณ. 2550. สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสุขภาพ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทรงพล เสนาะล้ำ, รัตนาภรณ์ ปล้องอ้วน และสกนธ์รัตน์ ศรีทัยธนพงษ์. 2552. “การแบ่งกลุ่มวัสดุสินค้าคงคลังด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบพหุภาคและวิธีการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม.” ปรินญาณิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีระวุฒิ เอกะกุล. 2544. ระเบียบการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี : วิทยาการพิมพ์.
- บุญใจ ศรีสถิตนรากุล. 2537. ระเบียบวิธีวิจัยทางพยาบาลศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท ยูแอนดีไออินเทอร์เน็ตมีเดีย จำกัด.
- เพชรน้อย ศรีช่างชัย. 2548. หลักการและวิธีการใช้สถิติวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 2. สงขลา : ชานเมืองการพิมพ์.
- รุ่งรัศ จันท์จารุภรณ์. 2547. “การศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมทางเลือกซื้อของผู้บริโภค.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สายชล สีนสมบุญทอง. 2559. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวโดยใช้ SPSS และ MINITAB. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท จามจุรีโปรดักส์ จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2557. รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2557. [Online]. Available : http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3390.
- อรสา สุทธิไสย. 2551. “การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกกลุ่มโดยการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกทวิภาคและ การวิเคราะห์จำแนกคาโนนิคัล ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.” ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) สาขาสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรัญญา ศรียัพ. 2537. “การเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกกับการวิเคราะห์จำแนกประเภทในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการศึกษา ของนักเรียนนายเรือโรงเรียนนายเรือ.” วารสารการศึกษาชั้นอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2(170) : วพ64137.
- อุไรวรรณ อมรมิถ. 2546. “เทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยง : ศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง Logistic Regression Analysis และ Discriminant Analysis.” วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์. 2(1) : 60-66.

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The World Bank. 2016. International LPI Global Ranking. [Online].
Available : <http://lpi.worldbank.org/international/global>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ผ-1 ศึกษาดูงาน ณ ศูนย์กระจายสินค้าพระราม 3
บริษัท ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด (ประเทศไทย)



รูปที่ ผ-2 ร่วมกิจกรรม “พบปะนักกีฬาจากทีฟุตบอลเลสเตอร์ซิตี” ณ สำนักงานใหญ่
บริษัท ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด (ประเทศไทย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้