

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



เทคนิคการจำแนกในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน

กรณีศึกษา : พนักงานโรงแรมรอยัล ไดมอนด์

CLASSIFICATION TECHNIQUES OF FACTORS AFFECTING ON  
RESIGNING OF HOTEL'S EMPLOYEE : A CASE STUDY OF ROYAL  
DIAMOND HOTEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

ISBN 974-15-2011-5

b. 12568181  
i. ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CLASSIFICATION TECHNIQUES OF FACTORS AFFECTING ON  
RESIGNING OF HOTEL 'S EMPLOYEE : A CASE STUDY OF ROYAL  
DIAMOND HOTEL**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN APPLIED STATISTICS  
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2005**

**ISBN 974-15-2011-5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2005**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคนิคการจำแนกในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา : พนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน
นักศึกษา	นายธงจรัส แสงอรุณ
รหัสประจำตัว	45064156
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถิติประยุกต์
พ.ศ.	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญฤติก

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงานโรงแรมกรณีศึกษา พนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน โดยใช้เทคนิคการจำแนก 3 วิธี ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแม่นยำในการจำแนกกลุ่มของเทคนิคทั้ง 3 วิธี โดยใช้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ข้อมูลประกอบด้วยตัวแปร 13 ตัวแปร โดยพฤติกรรมกรรมการลาออกของพนักงานเป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรอื่นๆเป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและเพิ่มประวัติพนักงานจากการสัมภาษณ์ก่อนออกจากงาน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

วิธีนิรอลเน็ตเวิร์คเป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูงที่สุดในการจำแนกพฤติกรรมกรรมการลาออกของพนักงานรอยัล ไคมอน โดยสามารถจำแนกได้ถูกต้องร้อยละ 96.67 รองลงมาได้แก่ วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก สามารถจำแนกพฤติกรรมกรรมการลาออกของพนักงานได้ถูกต้องร้อยละ 90.00 และ 70.00 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่พบว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จำแนกพฤติกรรมกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ได้แก่ ความก้าวหน้า อายุงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง

<b>Thesis</b>	Classification Techniques of Factors Affecting on Resigning of Hotel 's Employee : A Case Study of Royal Diamond Hotel
<b>Student</b>	Mr. Tongjarat Sangarun
<b>Student ID</b>	45064156
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Applied Statistics
<b>Year</b>	2005
<b>Thesis Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Manat Pithuncharumlap

### ABSTRACT

The purpose of this research are to study factors that effect to affecting on resigning of hotel 's employee : A case study of Royal Diamond Hotel and make a comparison of classification techniques with three methods namely Logistic Regression Analysis and Decision Tree and Artificial Neural Network. Then, the classification accuracy of three techniques are compared using percentage correct. This research uses data from questionnaire and exit interview which consist of 13 variables were used. The affecting on resigning behaviour was defined as the dependent variable and the other variables were defined as independent variables.The results as follow :

The Neural Network are the best classification techniques and accuracy of subjects into groups is 96.67%. Next, Decision is accuracy of subjects into groups is 90.00% and Logistic Regression Analysis 70.00% and the variables that have a significant for affecting on resigning behavior of hotel 's employee at Royal Diamond Hotel are advancement, length of works, Commander, Security

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา  
ผศ.ดร. มนัส ไพฑูรย์เจริญฤติก ที่กรุณาให้คำแนะนำในการวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบคุณ  
มา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ดร.น้อมจิต กิตติโชติพานิชย์ ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัคริรวงศ์ และ  
ดร.ชนกรณ์ แน่นหนา กรรมการสอบหัวข้อและโครงร่างวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำชี้แนะ จนใน  
ที่สุดทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ โรงแรมรอยัล ไดมอนด์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และคำปรึกษาสำหรับ  
การวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณ เพื่อน ๆ สาขาสถิติประยุกต์ทุกคนที่คอยช่วยเหลือเกื้อกูลกันตลอดมา  
คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แก่บิดามารดา  
ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนจรรยาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้  
และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ธงจรัส แสงอรุณ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	5
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา.....	5
1.4 ขอบเขตจำกัดของการศึกษา.....	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการลาออก.....	8
2.1.1 ประเภทของการลาออก.....	8
2.1.2 ลักษณะของการลาออก.....	9
2.1.3 ผลกระทบต่อการบริหารงานขององค์การ.....	9
2.2 เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติก .....	12
2.2.1 แนวคิดการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติก.....	12
2.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์.....	14
2.2.3 การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบ โลจิสติก.....	16
2.2.4 การคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่ตัวแบบในการถดถอยแบบ โลจิสติก.....	16
2.2.5 การทดสอบความสอดคล้อง .....	17
2.2.6 การจำแนกกลุ่มการเกิดเหตุการณ์.....	18
2.2.7 คำร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3 วิธีต้นไม้มัดสติใจ .....	19
2.3.1 แนวคิดและหลักการวิธีต้นไม้มัดสติใจ.....	19
2.3.2 คำอัตราส่วนแกน .....	22
2.3.3 คำร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม.....	22
2.3.4 ขั้นตอนการสร้างต้นไม้มัดสติใจ.....	23
2.4 วิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค .....	24
2.4.1 แนวคิดและหลักการวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค.....	24
2.4.2 การทำงานของเซลล์ประสาท.....	24
2.4.3 แบบจำลองของนิรอลเน็ตเวิร์ค.....	26
2.4.4 ชนิดของ Transfer Function.....	27
2.4.5 การเรียนรู้ของนิรอลเน็ตเวิร์ค.....	27
2.4.6 สถาปัตยกรรมของนิรอลเน็ตเวิร์ค.....	28
2.4.7 นิรอลเน็ตเวิร์ค แบบแพร่กระจายย้อนกลับ.....	30
2.4.8 คำร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม.....	31
2.4.9 ขั้นตอนการคำนวณการจำแนกของนิรอลเน็ตเวิร์ค แบบแพร่กระจายย้อนกลับ.....	31
2.4.10 ค่า Relative Importance of Inputs.....	34
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....</b>	<b>38</b>
3.1 ประชากร.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป.....	43
4.2 ตัวแบบ กฎ และ โครงข่ายที่เหมาะสมสำหรับการจำแนก.....	52
4.2.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก.....	52
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ.....	54
4.2.3 ผลการวิเคราะห์นิเวศน์เน็ตเวิร์ค.....	60
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ.....	65
5.1 สรุปผล.....	65
5.2 อภิปรายผล.....	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก. ลักษณะโดยทั่วไปของธุรกิจ โรงแรมรอยัล ไคมอน .....	72
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม สำหรับสัมภาษณ์พนักงานของ โรงแรมรอยัล ไคมอน.....	74
ภาคผนวก ค. ประวัติพนักงานจากการสัมภาษณ์ก่อนออกจากงาน.....	77
ภาคผนวก ง. การกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	82
ประวัติผู้เขียน.....	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงจำนวนประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	5
2.1 แสดงการเปรียบเทียบ โครงสร้างของเซลล์ประสาทและ โครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ค.....	26
4.1 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน.....	43
4.2 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน จำแนกตามลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลและความพึงพอใจในด้านต่างๆ.....	44
4.3 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระ และการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้จาก สมการการถดถอยแบบ โลจิสติก.....	52
4.4 สถิติทดสอบ $G_M$ และ $R^2$ ที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้อง.....	53
4.5 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จากข้อมูลที่ใช้สร้างตัวแบบ.....	54
4.6 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จากข้อมูลทดสอบความถูกต้อง.....	54
4.7 แสดงค่าอัตราส่วนเกินของปัจจัยที่มีผลต่อการจำแนกกลุ่ม.....	56
4.8 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากวิธีต้นไม้การตัดสินใจ จากข้อมูลที่ใช้สร้างต้นไม้การตัดสินใจ.....	59
4.9 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากวิธีต้นไม้การตัดสินใจ จากข้อมูลทดสอบความถูกต้อง.....	59
4.10 แสดงค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอน โดยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค.....	60
4.11 แสดงค่า Relative Importance of Inputs.....	62
4.12 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค จากข้อมูลฝึกฝน.....	63
4.13 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค จากข้อมูลทดสอบ.....	63
4.14 เปรียบเทียบค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกพฤติกรรมการลาออก ของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน.....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจ.....	19
2.2 แสดงเส้นทาง (Tree Path)ของต้นไม้การตัดสินใจ.....	20
2.3 แสดงโครงสร้างของเซลล์ประสาท.....	25
2.4 แสดงโครงสร้างของนิวรอนเน็ตเวิร์ค.....	25
2.5 แบบจำลองของนิวรอนเน็ตเวิร์ค .....	27
2.6 แสดงลักษณะ โครงสร้างของ โครงข่ายแบบชั้นเดียว.....	29
2.7 แสดงลักษณะ โครงสร้างของ โครงข่ายแบบหลายชั้น.....	29
2.8 แสดงนิวรอนเน็ตเวิร์คแบบค่อถึงกันหมด.....	30
4.1 แสดงแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ.....	55



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากสามารถทำรายได้เข้าประเทศในปีหนึ่งๆเป็นจำนวนมหาศาล ถือเป็นรายได้หลักที่สำคัญทางหนึ่งของประเทศ และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นโดยตลอด ซึ่งในปี 2546 ทำรายได้สูงถึง 309,269 ล้านบาท (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2546) และนอกจากนั้นอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวยังช่วยกระตุ้นให้เกิดการผลิตและนำทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น ตลอดจนก่อให้เกิดการจ้างงานและกระจายรายได้ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดธุรกิจที่ต่อเนื่องอีกหลายสาขา เช่น ธุรกิจโรงแรม ธุรกิจการค้าของที่ระลึกและสินค้าพื้นเมือง ธุรกิจการคมนาคมขนส่ง ธุรกิจบริการท่องเที่ยว และธุรกิจแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ เป็นต้น โดยเฉพาะธุรกิจโรงแรมมีอิทธิพลต่อความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ โดยทำรายได้คิดเป็นร้อยละ 26.00 จากรายได้ทั้งหมดของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2546) เนื่องจากโรงแรมเป็นสถานที่พักค้างแรมของนักท่องเที่ยว ถ้าหากขาดโรงแรมแล้วก็จะทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายแก่นักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ในการหาที่พักและอาหาร ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวใดก็ตาม ถ้าขาดโรงแรมไปแล้วก็จะทำให้ความสำคัญของการท่องเที่ยวลดลงไป

เนื่องจากธุรกิจโรงแรมเป็น “ธุรกิจการให้บริการ” ฉะนั้นพนักงานจำเป็นต้องมีคุณสมบัติพิเศษและทักษะในงาน คือ มีใจรักงานบริการ (service minded) มีบุคลิกภาพที่คล่องแคล่วและกระตือรือร้นในการให้บริการ มีความอดทนและอดกลั้นต่อความต้องการที่หลากหลายของแขกผู้มาใช้บริการ มีมารยาท สุภาพอ่อนน้อม ซื่อสัตย์และพร้อมเสนอตัวเองเข้าบริการด้วยความเต็มใจ เพราะความประทับใจของแขกผู้มาใช้บริการเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการดำเนินการกิจการโรงแรม หากแขกผู้มาใช้บริการประทับใจการให้บริการและกลับมาใช้บริการอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้อัตรการเข้าพักโรงแรมสูงตามไปด้วย

ด้วยเหตุนี้พนักงานจึงนับเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าที่สุดในธุรกิจโรงแรม ปัญหาที่สำคัญอันหนึ่งที่กระทบต่อคุณภาพในการให้บริการของโรงแรม คือ การลาออกของพนักงาน (ตันสนีย์ เศษะลาภอำนวนย, 2543) เมื่อพนักงานลาออกไปสู่ธุรกิจบริการอื่น เช่น ธุรกิจอาหาร ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพของโรงแรม เพราะพนักงานเหล่านี้ทางต้องผ่านการฝึกอบรมและพัฒนาความรู้ในงานจากทางโรงแรม เพื่อหล่อหลอมให้เป็นพนักงานที่มีคุณสมบัติและมีคุณภาพในการให้บริการตามมาตรฐานที่ทางโรงแรมกำหนด จึงนับเป็นการลงทุนด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรบุคคลที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงมากทั้งทางด้านเวลาและเงินต่อพนักงานแต่ละคน และผลจากการขยายตัวของธุรกิจโรงแรมอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2546 มีอัตราการขยายตัวของห้องพักเพิ่มขึ้นจากปี 2545 ร้อยละ 5.71 (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2546) จึงทำให้เกิดการแข่งขันและดึงคนจากโรงแรมที่ดำเนินการอยู่ก่อน ไปยังโรงแรมที่เปิดใหม่ ด้วยตำแหน่งหรือค่าตอบแทนที่สูงกว่า และปัญหานี้จะเกิดต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ผลกระทบที่โรงแรมได้รับ คือ ทำให้โรงแรมขาดพนักงานที่มีคุณภาพ จึงทำให้ต้องยอมให้บริการของโรงแรมมีมาตรฐานที่ด้อยลง (อาจารย์ นาคศุภรังษี, 2540)

จึงเป็นเรื่องสำคัญในการที่จะหาแนวทางและจัดการ เพื่อลดปัญหาในการลาออกจากงานของพนักงาน เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการที่มีคุณภาพของโรงแรม การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้โรงแรมรอยัล ไคมอน เป็นกรณีศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางให้โรงแรมอื่นๆนำไปแก้ไขปัญหาลาออกของพนักงาน เนื่องจากโรงแรมรอยัล ไคมอนเป็นโรงแรมหนึ่งที่ประสบปัญหาการลาออกของพนักงาน โดยในปี 2546 มีอัตราการลาออกร้อยละ 11.81 นับว่าเป็นอัตราที่ค่อนข้างสูงและทำให้เกิดปัญหาทางการบริการดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน เพื่อจัดการปัญหาการลาออก ซึ่งการที่จะจัดการปัญหาดังกล่าวได้นั้น จะต้องทราบปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการลาออกของพนักงาน ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของของวรูม (Vroom, 1964) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลาออกของบุคลากรนั้นมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในงาน ซึ่งจากการค้นคว้าจากผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว สามารถกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงานได้ คือ ลักษณะเฉพาะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ประเภทงาน อายุงาน และความพึงพอใจในงานในด้านต่างๆ ได้แก่ ลักษณะงาน รายได้ สวัสดิการ ความก้าวหน้า เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง โดยการทราบถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการลาออกของพนักงาน ทำให้สามารถวางแผน และปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อลดปัญหาการลาออกจากงานของพนักงานให้น้อยลง ส่วนการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน สามารถใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกและประเมินบุคคลที่จะมาเป็นพนักงาน เพื่อให้ได้พนักงานที่ไม่มีแนวโน้มที่จะลาออก เข้ามาทำงานเป็นพนักงานประจำของโรงแรม ซึ่งจะเป็นการป้องกันปัญหาการลาออกจากงานโรงแรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ซึ่งเทคนิคทางสถิติที่สามารถนำมาศึกษาปัจจัยสำคัญและจำแนกพฤติกรรมดังกล่าว ได้แก่ เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) เนื่องจากสามารถหารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ และสามารถพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามจากชุดของตัวแปรอิสระได้ โดยจะอยู่ในรูปของโอกาสหรือความน่าจะเป็นของการเกิดหรือไม่เกิดเหตุการณ์ อย่างไรก็ตามแม้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกถูกนำมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้คือ มีข้อตกลงเบื้องต้นของการ

วิเคราะห์ข้อมูล เช่น ตัวแปรตามเป็นตัวแปรที่มีการแจกแจงแบบทวินาม(Binomial Distribution) (Anderson, 1972) ทำให้ในบางครั้งอาจวิเคราะห์ได้ไม่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของข้อมูล

เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ ทำให้เกิดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอีกแนวหนึ่งที่เรียกว่าการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเอาความรู้ (Knowledge) เช่น กฎ (rule) รูปแบบ (pattern) ข้อกำหนด (straint) ออกมาจากข้อมูล ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่มีอยู่ในข้อมูล โดยอาศัยขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ผสมผสานกับวิธีการทางสถิติ ข้อดีของเทคนิคต่างๆในการทำเหมืองข้อมูลคือ ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) และสามารถค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่เชิงเส้น (Non-linear) โดยผู้วิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องระบุตัวแบบไว้ล่วงหน้า ต่างกับวิธีทางสถิติที่ผู้ทำการวิเคราะห์ต้องมีความเข้าใจ ความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับวิธีการที่จะเลือกใช้วิเคราะห์ และต้องทราบผลการแจกแจงของตัวแปรที่สนใจ โดยเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล (Classification) ของวิธีการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ได้แก่ วิธีต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) และวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค (Neural Networks) (คณะสถิติประยุกต์, 2547)

วิธีต้นไม้การตัดสินใจเป็นเทคนิคหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในแง่ของการประหยัดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก กฎที่ได้จากการสร้างต้นไม้ตัดสินใจง่ายต่อการเข้าใจและวิเคราะห์ ความเร็วในการทำงานไม่ขึ้นกับขนาดของฐานข้อมูล และสามารถสร้างได้จากหลายคุณสมบัติ เช่น การประยุกต์ใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกกลุ่มลูกค้า ที่ใช้บริการรับส่งจดหมายระหว่างประเทศ มาใช้จำแนกลักษณะของผู้ใช้บริการแต่ละกลุ่ม เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการตลาด เพื่อรักษากลุ่มลูกค้าเก่า และเพิ่มลูกค้าใหม่ทำให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งกันได้ (สุทธิดา ลักษณะศิริ, 2545) อย่างไรก็ตามต้นไม้ตัดสินใจ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูลที่ใช้สอน (Missing Value) และเมื่อข้อมูลมีค่านอกกลุ่ม (Noise Data) ซึ่งหากมีความผิดพลาดของข้อมูลเพียงเล็กน้อย จะทำให้ประสิทธิภาพของต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ลดลง (คณะสถิติประยุกต์, 2547)

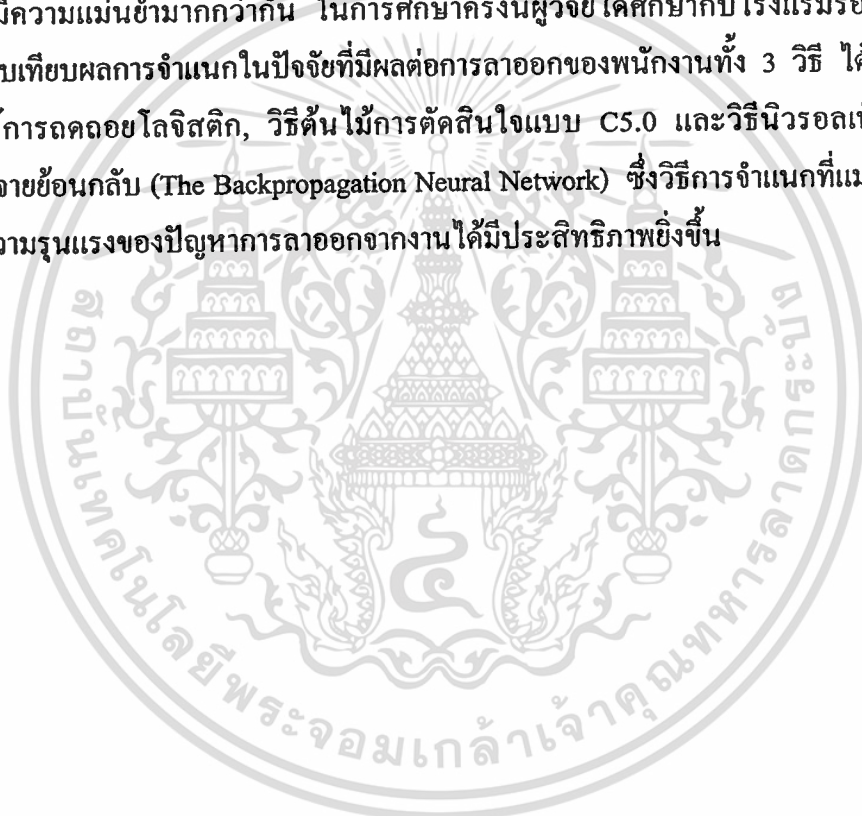
ส่วนวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำสูง โดยมีแนวคิดในการทำงานเหมือนสมองมนุษย์ โดยจำลองการทำงานบางส่วนของสมองมนุษย์ที่ประกอบด้วย การเชื่อมต่อเซลล์ประสาทต่างๆมาไว้บนคอมพิวเตอร์ ซึ่งความสามารถในการเรียนรู้จากข้อมูลของนิวรอลเน็ตเวิร์คจะเหมือนกับมนุษย์ที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง การจำแนกด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คมีข้อดีคือ ไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเหมือนวิธีทางสถิติทั่วไป ไม่สนใจว่าข้อมูลจะมีการแจกแจงแบบใด สามารถวิเคราะห์ได้เมื่อมีค่านอกกลุ่ม ทำให้ถูกนำไปประยุกต์ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เช่น การประยุกต์ใช้เทคนิคนิวรอลเน็ตเวิร์คในการจำแนกลักษณะของลูกค้าประกันภัย ทำให้สามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจรับประกันภัยรถยนต์ เพื่อลดความเสี่ยงให้กับธุรกิจได้ (ชัยวุฒิ โฆษิตจินดา, 2543) อย่างไรก็ตามนิวรอลเน็ตเวิร์คยังมีข้อเสียอยู่คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ซึ่งก็คือ ค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่วงน้ำหนัก (weights) ภายในเครือข่าย ซึ่งค่าถ่วงน้ำหนักเหล่านี้ไม่ได้แสดงเหตุผลว่าทำไมจึงได้คำตอบเช่นนี้และค่าที่ได้จากอาจไม่ใช่ค่าที่ดีที่สุด เนื่องจากยังไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับแต่ละปัญหาที่สนใจ และยังต้องกำหนดโหนดในแต่ละชั้นของโครงข่ายให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับปัญหาที่สนใจซึ่งต้องใช้เวลาวเคราะห์มากพอสมควร ต้องกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) จำนวนครั้งในการทำซ้ำของกระบวนการ เพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่า เทคนิคการจำแนกทั้ง 3 วิธี มีข้อดี และข้อจำกัดที่แตกต่างกัน และยังมีข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเทคนิคทั้ง 3 วิธี จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะทำการเปรียบเทียบเทคนิคการจำแนก โดยใช้บริบทเกี่ยวกับพฤติกรรมผลการลาออกของพนักงาน โรงแรมจากทั้ง 3 วิธี ว่าวิธีใดน่าจะมีความแม่นยำมากกว่ากัน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษากับโรงแรมรอยัล ไคมอน โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกในปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงานทั้ง 3 วิธี ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก, วิธีต้นไม้การตัดสินใจแบบ C5.0 และวิธีนิเวศวิทยาแบบแพร่กระจายย้อนกลับ (The Backpropagation Neural Network) ซึ่งวิธีการจำแนกที่แม่นยำจะทำให้การลดความรุนแรงของปัญหาการลาออกจากงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออก ของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก, วิธีค้นหาไม้การตัดสินใจ และวิธีนิเวศน์เน็ตเวิร์ค โดยใช้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจัดกลุ่ม

1.2.3 เพื่อจำแนกพฤติกรรมการลาออก ของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน

## 1.3 สมมติฐานของการศึกษา

พฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม ขึ้นอยู่กับตัวแปร ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ประเภทงาน อายุงาน และความพึงพอใจในงานในด้านต่างๆ ประกอบด้วย ลักษณะงาน ความก้าวหน้า สวัสดิการ รายได้ เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชาและความมั่นคง

## 1.4 ขอบเขตจำกัดของการศึกษา

### 1.4.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษา ได้แก่ พนักงานประจำของโรงแรม ที่ลาออกจากการเป็นพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2541 ถึงวันที่ 31 เดือนกรกฎาคม 2547 จำนวน 72 คน และพนักงานประจำของโรงแรม ที่ไม่ลาออกจากโรงแรมรอยัล ไคมอน ในช่วงเดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2547 จำนวน 95 คน โดยเทคนิคทั้ง 3 วิธีได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับสร้างตัวแบบและข้อมูลกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อทดสอบความถูกต้องของตัวแบบที่สร้างขึ้น ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์

ชนิดของข้อมูล	พฤติกรรมลาออก	พฤติกรรมไม่ลาออก	รวม
กลุ่มที่ 1	63	74	137
กลุ่มที่ 2	9	21	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

### 1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ

ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วย

- เพศ
- อายุ
- สถานภาพสมรส
- ระดับการศึกษา
- ประเภทงาน
- อายุงาน

ความพึงพอใจในงานในด้านต่างๆ ประกอบด้วย

- ลักษณะงาน
- ความก้าวหน้า
- สวัสดิการ
- รายได้
- เพื่อนร่วมงาน
- ผู้บังคับบัญชา
- ความมั่นคง

### 1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

พฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน ประกอบด้วย

- พนักงานประจำของ โรงแรมที่ลาออกจากการงานด้วยความสมัครใจ
- พนักงานประจำของ โรงแรมที่ไม่ลาออกจากการงาน

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

พฤติกรรมการลาออก หมายถึง การที่พนักงานของ โรงแรมตัดสินใจลาออกไปจาก โรงแรมด้วยความสมัครใจ หรือตัดสินใจทำงานอยู่ใน โรงแรม

พนักงานประจำ หมายถึง พนักงานทุกระดับตำแหน่ง ที่โรงแรมจ้างให้ทำงานเป็นประจำและ เต็มเวลา โดยได้รับเงินหรือค่าจ้าง สวัสดิการและประโยชน์เกื้อกูลต่างๆ เป็นการตอบแทนการทำงาน

ปัจจัยส่วนบุคคล หมายถึง คุณลักษณะส่วนตัวของพนักงาน เช่น เพศ อายุ ระดับ การศึกษา สถานภาพสมรส ประเภทงาน อายุงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพึงพอใจในงานที่ทำ หมายถึง ความรู้สึกเฉพาะบุคคลที่ชอบหรือพอใจในงานที่ตนทำ เช่น ลักษณะงานที่ทำ รายได้ ความมั่นคง ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน สวัสดิการ ความก้าวหน้า

ระดับการศึกษา หมายถึง วุฒิการศึกษาที่สำเร็จขั้นสูงสุด โดยแบ่งการศึกษาเป็น 4 ระดับ คือ ระดับต่ำกว่าม. 6 ระดับป.ว.ช. หรือ ม.6 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า

ลักษณะงาน หมายถึง แผนกงานที่สังกัด โดยแบ่งออกเป็น 10 แผนกด้วยกัน คือ แผนกต้อนรับ แผนกแม่บ้าน แผนกการตลาด แผนกโภชนา แผนกจัดซื้อ แผนกช่างเทคนิค แผนกอาหาร และเครื่องคัม แผนกการเงินและบัญชี แผนกบุคคล และแผนกบริหาร

รายได้ หมายถึง เงินเดือน โบนัสประจำปี และทิปต่างๆ ที่ได้รับจากการทำงาน

ความมั่นคง หมายถึง ความคงทนในตำแหน่งงาน โดยไม่ต้องเปลี่ยนงานบ่อยๆ

ผู้บังคับบัญชา หมายถึง หัวหน้างานหรือผู้บริหารที่มีอำนาจเหนือตนในการทำงาน

เพื่อนร่วมงาน หมายถึง บุคคลทุกคนที่ทำงานร่วมกันในโรงแรม

สวัสดิการ หมายถึง สิทธิประโยชน์ตอบแทนอื่นๆ ทั้งในด้านการเงินและไม่ใช่การเงิน ที่นอกเหนือจากรายได้ เช่น ค่ารักษาพยาบาล เบี้ยเลี้ยง ค่าล่วงเวลา

ความก้าวหน้า หมายถึง โอกาสในการย้ายไปดำรงตำแหน่งที่มีความสำคัญมากขึ้น การได้เลื่อนตำแหน่ง หรือโอกาสในการพัฒนาความรู้ ความสามารถจากงานที่ปฏิบัติ

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการบริหารและจัดการของ โรงแรม ใช้ในการวางแผน ปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อลดปัญหาในการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน

1.6.2 ผลจากการเปรียบเทียบเทคนิคในการจำแนกทั้ง 3 วิธี ทำให้ได้วิธีที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกและประเมินบุคคลที่จะมาเป็นพนักงานประจำของ โรงแรม ในอนาคต เพื่อให้ได้พนักงานที่ไม่มีแนวโน้มที่จะลาออก เข้ามาทำงานเป็นพนักงานประจำของ โรงแรมรอยัล ไคมอน และโรงแรมอื่นๆสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาลาออกของพนักงานต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภายในบทนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการลาออก
2. วิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติก (Logistic Regression Analysis)
3. วิธีต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree)
4. วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค (Neural Networks)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการลาออก

การลาออก หมายถึง การที่องค์การสิ้นสุดการว่าจ้างพนักงานซึ่งเป็นผลทำให้พนักงานต้องออกจากองค์การไป และในขณะเดียวกันก็จะมีการว่าจ้างพนักงานคนใหม่เข้ามาแทน โดยที่พนักงานที่มาทำงานแทนนั้น อาจเป็นพนักงานใหม่ที่ไม่เคยทำงานกับองค์การนี้มาก่อน หรืออาจเป็นพนักงานเก่าที่กลับเข้ามาทำงานกับองค์การอีกครั้งหนึ่งก็ได้ (Sayles and Strauss, 1972)

#### 2.1.1 ประเภทของการลาออก

จากการการศึกษาของ Pigors และ Myers (1973) ได้แบ่งเวลาออกของพนักงานเป็น 4 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

1. การไล่ออก หมายถึง การไล่พนักงานที่ทำผิดวินัยออกนั้น Sayles และ Strauss (1972) ได้เสนอตัวอย่างของการไล่ออกว่า ควรดำเนินการเมื่อพนักงานขาดงานติดต่อกันเกินกว่า 7 วันโดยไม่ได้รับอนุญาต แต่ในส่วนของกฎหมายแรงงานไทยนั้น สามารถดำเนินการได้ หากพนักงานขาดงานติดต่อกันเกินกว่า 3 วัน โดยไม่ได้รับอนุญาต

2. การลาออก หมายถึง การสิ้นสุดสภาพการเป็นพนักงานขององค์การที่เกิดขึ้นด้วยความสมัครใจของพนักงาน โดยแบ่งสาเหตุของการลาออกไว้ 2 ประการคือ 1) สาเหตุที่มาจากองค์การเช่น การจ่ายค่าตอบแทน การเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่ง โอกาสก้าวหน้า ความทำทายนงาน เป็นต้นและ 2) สาเหตุที่มาจากเหตุผลส่วนตัวของพนักงาน เช่น สุขภาพ การย้ายที่อยู่อาศัย ตามครอบครัวการศึกษาต่อ เป็นต้น

3. การปลดเกษียณ หมายถึง การลาออกของพนักงานเมื่อพนักงานมีอายุอยู่ในเกณฑ์ที่องค์การกำหนดว่าจะต้องสิ้นสุดสภาพการเป็นพนักงานขององค์การ

4. การตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 ลักษณะของการลาออก

ลักษณะการลาออกของบุคลากรได้แก่ การลาออกจากงานโดยสมัครใจ ซึ่งมักจะเกิดจากพนักงานเอง ขณะที่การออกจากงานโดยไม่สมัครใจมักเกิดจากนายจ้าง ส่วนการออกจากงานโดยหลีกเลี่ยงได้นั้นเกิดขึ้นในรูปแบบที่นายจ้างควบคุมเรื่องเงินเดือน ค่าจ้าง ผลประโยชน์ตอบแทน ชั่วโมงการทำงานและสภาพการทำงานที่เข้มงวดเกินไป สุดท้ายการออกจากงานโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ เกิดขึ้นในรูปของความเจ็บป่วย การตายการตั้งครรภ์ และการเกษียณอายุ เป็นต้น (Sayles and Strauss, 1972) จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น พอสรุปได้ว่า การเข้าทำงานและการออกจากงานของบุคลากรในแต่ละองค์การซึ่งเกิดขึ้นโดยทั้งสมัครใจและไม่สมัครใจ อีกทั้งหลีกเลี่ยงได้และหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น นักวิชาการส่วนใหญ่มักจะสนใจในเรื่องเฉพาะการลาออกโดยสมัครใจ เพราะว่าการลาออกเป็นเรื่องที่น่าศึกษาหาสาเหตุว่า เกิดขึ้นเพราะเหตุใด ที่สำคัญคือ การลาออกมักจะมีผลกระทบต่อการบริหารงานขององค์การ

### 2.1.3 ผลกระทบต่อการบริหารงานขององค์การ

1. การศึกษาทางด้านพฤติกรรม ( behavioural schools of thought or approach ) เป็นแนวทางการศึกษาที่กล่าวถึงพฤติกรรมการลาออก โดยพยายามค้นหาสาเหตุว่าการลาออกเกิดขึ้นได้อย่างไรและส่งผลกระทบต่อองค์การอย่างไร นักวิชาการที่ชื่อ Lawer (1971) ได้กล่าวถึงการลาออกคือ การไม่พอใจในการจ่ายค่าตอบแทนมักจะก่อให้เกิดผลที่ตามมาหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งจะทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกขึ้น 2 อย่างด้วยกันคือ

1.1 ความต้องการค่าตอบแทนสูงขึ้น จะทำให้พนักงานขององค์การมีพฤติกรรมต่างๆ ได้แก่ ปฏิบัติงานไม่ดี ผลปฏิบัติงานต่ำ มีการนัดหยุดงาน การร้องทุกข์ และแสวงหางานใหม่ที่ให้ค่าตอบแทนและผลประโยชน์สูงหรือมากกว่า ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดงานและลาออกเป็นลำดับต่อมา

1.2 ความตั้งใจในการทำงานต่ำลง หากเกิดความรู้สึกนี้ขึ้น จะทำให้พนักงานในองค์การเกิดความไม่พอใจในงาน จะมีผลให้เกิดความผิดปกติทางด้านจิตใจ และสุขภาพจิตไม่ดี เป็นผลให้ขาดงาน และลาออกในที่สุด

อย่างไรก็ตาม หากจะสรุปว่าความไม่พอใจในการจ่ายค่าตอบแทนมีผลทำให้เกิดการลาออกของพนักงานเสมอไปนั้น คงจะเป็นการสรุปที่ไม่ถูกต้องนัก เนื่องจากยังคงมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากค่าตอบแทน เช่น ลักษณะของงาน ผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงาน ความมั่นคงขององค์การซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยที่จะทำให้ลาออกได้เช่นกัน

2. การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ (economic schools of thought or approach ) เป็นแนวทางการศึกษาที่กล่าวถึงภาวะแรงงานในตลาดแรงงานเป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจลาออกของพนักงานในองค์การ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวดังกล่าวนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากหากกิจการทางธุรกิจกำลังดำเนินไปอย่างดีแล้ว ทำให้งานจำนวนมากจะถูกสร้างขึ้น มีผลให้อัตรการจ้าง แรงงานสูงขึ้นโอกาสในการเปลี่ยนแปลงงานก็จะสูงขึ้นเช่นกัน ถ้าหากขาดความต้องการของแรงงานยังคงคงที่ โอกาสในการเปลี่ยนงานก็จะต่ำ ดังนั้น อัตราของการลาออกจะมีส่วนสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของโอกาสในการเปลี่ยนงาน ฉะนั้น ผู้ศึกษาจึงขอสรุปว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความไม่พอใจกับการลาออกนั้นจะมีความสัมพันธ์กันอย่างมากในช่วงที่อัตราการว่างงานต่ำ นั่นคือ หากภาวะของความต้องการของตลาดแรงงานสูงก็จะทำให้เกิดการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนงาน ในทางตรงกันข้ามหากภาวะการว่างงานสูง พนักงานจะตัดสินใจที่จะยังคงทำงานที่เดิมอยู่ต่อไป

3. การศึกษาทางด้านปัจจัยที่เป็นแรงผลักดันและปัจจัยที่เป็นแรงดึงดูด (push and pull approach) แนวทางการศึกษานี้เน้น นับว่าเป็นแนวทางการศึกษาที่ผสมผสานแนวคิดทางด้านพฤติกรรมและแนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยกล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้บุคลากรลาออกจากรวมมี 2 ปัจจัยด้วยกัน คือ

3.1 ปัจจัยผลักดัน (Push Factors) หมายถึงปัจจัยในองค์การที่มีผลต่อการสร้างความไม่พอใจให้กับบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลลาออกในที่สุด เช่น ค่าจ้าง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในหน่วยงาน ขนาดขององค์การ การสื่อสาร เป็นต้น

3.2 ปัจจัยดึงดูด (Pull Factors) หมายถึง ปัจจัยภายนอกองค์การซึ่งเป็นปัจจัยที่ดึงดูดให้บุคคลมีการเคลื่อนย้ายหรือลาออก จากองค์การเดิมไปสู่องค์การใหม่ เช่น ตลาดแรงงาน ค่าตอบแทนสูงกว่า โอกาสก้าวหน้า เป็นต้น

การลาออกของพนักงานระดับทั่วไปนั้น มักจะเป็นเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น สุขภาพ ความกดดันทางครอบครัว แต่ในขณะเดียวกันการลาออกของผู้จัดการหรือผู้อำนวยการเฉพาะด้านนั้นมักจะเป็นเหตุผลเกี่ยวกับงานและความไม่พอใจในค่าตอบแทนเสียมากกว่า นอกจากนี้ยังพบว่า การลาออกจะมีแนวโน้มสูงขึ้นในองค์การที่มีขนาดใหญ่ ที่มีชั่วโมงการทำงานมากกว่า หรือ องค์การที่ตั้งอยู่ในเขตเมืองก็จะประสบกับปัญหาการลาออกของพนักงานมากกว่า องค์การที่ตั้งอยู่ในเขตชนบทและพนักงานที่มีอายุน้อยจะลาออกมากกว่าพนักงานที่อายุมาก ในทางกลับกันหากภาวะการว่างงานสูง จะทำให้อัตราการลาออกมีแนวโน้มต่ำลง (Pigors and Myers, 1973)

จากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลาออกของบุคลากร ของ Vroom (1964) ได้กล่าว ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการลาออกของบุคลากรและนำเสนอ ปัจจัยที่น่าสนใจไว้ต่างๆ ดังนี้

Vroom (1964) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความพึงพอใจในงานที่มีต่อการลาออก การขาดงาน อุบัติเหตุและผลการปฏิบัติงาน พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่าง ความไม่พึงพอใจในงานกับการลาออกและได้เสนอปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลาออกของบุคคลไว้ในทฤษฎี

องค์ประกอบและความคาดหวังว่าการลาออกของบุคลากรนั้นเป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังที่ตรงกันข้าม 2 อย่าง คือ ปัจจัยเกื้อหนุนให้คงอยู่ (forces to remain) และปัจจัยผลักดันให้ลาออก (forces to leave) ปัจจัยที่ก่อให้เกิดพลังคงอยู่ได้แก่ ความพึงพอใจในงาน ส่วนปัจจัยที่ก่อให้เกิดพลังที่จะลาออกได้แก่ ความไม่พึงพอใจในงาน ซึ่งเป็นผลมาจากการที่บุคคลนั้นไม่ได้รับการตอบแทนที่ตนคาดหวังไว้จากการเข้ามาทำงาน หรือถือครองตำแหน่ง ดังนั้นบุคคลจึงคิดลาออกไปโดยหวังว่าจะได้รับผลตอบแทนในที่อื่นๆ (Vroom, 1964)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลาออกของบุคคลตามที่ Vroom (1964) เสนอได้แก่ ปัจจัยความคาดหวังกับผลตอบแทน โดยอธิบายว่าความคาดหวังเป็นแรงกระตุ้นให้คนเกิดความพยายามกระทำบางสิ่งบางอย่าง เพื่อให้ตนสมหวัง

องค์ประกอบที่เป็นความหวังของบุคคลในการทำงานนั้น Vroom (1964) สรุปว่ามีดังนี้

- 1) หวังว่าจะได้ค่าจ้างเป็นผลตอบแทนในการทำงาน
- 2) หวังว่าจะได้ทุ่มเทพลังงานให้กับการทำงาน
- 3) หวังว่าจะได้มีส่วนร่วมในการผลิตสินค้าและบริการ
- 4) หวังว่าจะมีโอกาสปฏิบัติสัมพันธ์ทางสังคม
- 5) หวังว่าจะได้รับสถานภาพทางสังคมจากการเป็นผู้ทำงาน

ถ้าความคาดหวังของบุคคลไม่ได้รับผลตอบแทนในความเป็นจริง ก็จะก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจ ซึ่งจะส่งผลให้บุคคลนั้นตัดสินใจลาออกจากงานได้

## 2.2 เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) มีเป้าหมายคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น คือต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและพยากรณ์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามจากชุดของตัวแปรอิสระ โดยหาสมการที่มีความสอดคล้องกับข้อมูล แต่การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกใช้กับข้อมูลที่ตัวแปรตามเป็นทวิภาคมี 2 ค่า คือ 0 และ 1 ส่วนการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นที่ใช้กับข้อมูลที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2537)

### 2.2.1 แนวคิดการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก พิจารณาตัวแปรอิสระ  $X$  ที่ประกอบด้วยเวกเตอร์  $X' = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  ซึ่งมีตัวแปรอิสระจำนวน  $p$  ตัว และตัวแปรตาม  $Y$  มีการแจกแจงทวินาม (ซึ่งจะมีค่าเป็น 0 และ 1) กำหนดโดยความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของตัวแปรตาม  $Y$  คือ  $P(Y=1|X=x) = \pi(x)$  และ  $P(Y=0|X=x) = 1 - \pi(x)$  ซึ่งเมื่อตัวแปรตามมีได้เพียง 2 ค่า จะพบว่าความสัมพันธ์จะไม่อยู่ในรูปเชิงเส้น แต่จะอยู่ในรูป (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546)

$$\begin{aligned}
 P(Y=1|X_1, X_2, \dots, X_p) &= \pi(x) \\
 &= \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}} \quad (2.1) \\
 P(Y=0|X_1, X_2, \dots, X_p) &= 1 - \pi(x) \\
 &= \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}
 \end{aligned}$$

จะพบว่าทั้งสมการ โอกาสที่จะเกิดของเหตุการณ์  $P(Y=1|X_1, X_2, \dots, X_p)$  และ ไม่เกิดเหตุการณ์  $P(Y=0|X_1, X_2, \dots, X_p)$  ไม่ได้อยู่ในรูปเชิงเส้น จึงมีการปรับความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้นโดยให้

$$odds = \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}$$

odds จะแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เป็นกี่เท่าของโอกาสที่ไม่เกิดเหตุการณ์ และสามารถทำให้อยู่ในรูปเชิงเส้น โดยใส่ Log ทั้งสองข้างของสมการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\log(\text{odds}) = \log\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right)$$

$$\log(\text{odds}) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}$$

หรือเขียนแทนด้วย  $\pi(x_i)$  ได้สมการถดถอยโลจิสติกเป็น

$$\text{logit}[\pi(x_i)] = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} \quad (2.2)$$

เมื่อ  $\text{logit}[\pi(x_i)] = \log\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right)$  หรือ  $\log(\text{odds})$

สามารถเขียนสมการ (2.2) ในรูปของเมตริกซ์ ดังนี้

$$\text{เมื่อ } G(X) = XB$$

$$\text{เมื่อ } G(X) = \begin{bmatrix} \text{logit}[\pi(x_1)] \\ \text{logit}[\pi(x_2)] \\ \vdots \\ \text{logit}[\pi(x_n)] \end{bmatrix}_{n \times 1} ; X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{p1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{p2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{1i} & x_{2i} & \cdots & x_{pi} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{pn} \end{bmatrix}_{n \times (p+1)}$$

$$\text{และ } B = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}_{(p+1) \times 1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยมักใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least squares) แต่ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของการถดถอยแบบโลจิสติก วิธีที่นิยมใช้ทั่วไป ได้แก่ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) (วีรานันท์ พงศาภักดิ์, 2537) โดยจะต้องทำให้ออกการีที่มธรรมชาติของฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมีค่ามากที่สุด(Maximize) โดยการหาอนุพันธ์(Differentiate) เทียบกับ  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  แล้วให้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ จะได้สมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น  $p+1$  สมการ ซึ่งมีหลักการในการหาออกการีที่มธรรมชาติของฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นสูงสุดดังต่อไปนี้

### 2.2.2.1 ออกการีที่มธรรมชาติของฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นสูงสุดในสมการถดถอยแบบโลจิสติก (log likelihood function)

ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นของ  $\pi(x_i)$  เมื่อ  $x_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})'$  คือ

$$l(B) = \prod_{i=1}^N (\pi(x_i))^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{1-y_i}$$

ออกการีที่มธรรมชาติของฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็น คือ

$$\begin{aligned} L(B) &= \ln[l(B)] \\ &= \sum_{i=1}^n \{y_i \ln[\pi(x_i)] + (1-y_i) \ln[1-\pi(x_i)]\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i (\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}) - \ln \left( 1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}} \right) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i (\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}) \right\} - \sum_{i=1}^n \ln \left( 1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}} \right) \quad (2.3) \end{aligned}$$

### 2.2.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์

การประมาณค่าพารามิเตอร์จะใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ตามหลักความน่าจะเป็นสูงสุด ที่จะทำให้  $L(B)$  มีค่ามากที่สุด (Maximize) โดยการหาอนุพันธ์ (Differentiate) เทียบกับ  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  แล้วให้ผลลัพธ์เป็นศูนย์ จะได้สมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น  $p+1$  สมการ ซึ่งสามารถหาค่าของ  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  ได้จากวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Method) หรือจากวิธีนิวตัน-รัฟสัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Newton-Rapson) หรือจากวิธีทำซ้ำ (Iterative Method) (McCullagh and Nelder, 1983) ซึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ วิธีของนิวตัน-รฟสัน (Newton-Rapson) (Minka, 2001) วิธีของนิวตันรฟสัน (Newton-Rapson) ใช้หาค่าพารามิเตอร์  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  จากการคำนวณทวนซ้ำด้วยสมการ

$$\hat{B}_{r+1} = \hat{B}_r - H^{-1}(B_r)U(B_r) \quad (2.4)$$

$$\text{เมื่อ } B = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}_{(p+1) \times 1}, \quad U(B) = \begin{bmatrix} \frac{\partial L(B)}{\partial \beta_0} \\ \frac{\partial L(B)}{\partial \beta_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial L(B)}{\partial \beta_p} \end{bmatrix}$$

$$H(B) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_0^2} & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_0 \partial \beta_1} & \dots & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_0 \partial \beta_p} \\ \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_1 \partial \beta_0} & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_1^2} & \dots & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_1 \partial \beta_p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_p \partial \beta_0} & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_p \partial \beta_1} & \dots & \frac{\partial^2 L(B)}{\partial \beta_p^2} \end{bmatrix}$$

เมื่อ  $L(B)$  คือค่าลอการิทึมธรรมชาติของฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นจากสมการที่ (2.3)

$$L(B) = \sum_{i=1}^N \{y_i (\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{pi})\} - \sum_{i=1}^N \ln(1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{pi}})$$

หาอนุพันธ์ของ  $L(B)$  เทียบกับ  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  เพื่อหาสมาชิกในเวกเตอร์  $U(B)$  และในเมทริกซ์  $H(B)$  แล้วนำสมาชิกในเวกเตอร์  $U(B)$  และในเมทริกซ์  $H(B)$  ที่หาได้ไปแทนในสมการ (2.4) ถ้าผลต่างระหว่าง  $B$  รอบที่  $r$  กับรอบที่  $r+1$  มีค่าน้อยมากจนถือว่าเป็นค่าที่ต่างกัน โดยกำหนดเกณฑ์ว่า  $|\hat{B}_{r+1} - \hat{B}_r| \leq 0.0000001$  ถ้า  $B_{r+1}$  นั้นเป็นค่าที่ยอมรับได้

### 2.2.3 การทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยแบบโลจิสติก

ใช้ Wald Test ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของพารามิเตอร์ว่าตัวแปรอิสระตัวใดมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยตัวทดสอบสถิติของ Wald (Norusis, 1990) ได้แก่

$$Wald = \frac{\beta_i}{s.e.(\beta_i)} \quad \text{มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน}$$

หรือ  $\left(\frac{\beta_i}{s.e.(\beta_i)}\right)^2$  มีการแจกแจงแบบไคสแควร์ที่มีองศาความเป็นอิสระเป็น 1

โดยที่  $H_0: \beta_i = 0$  เป็นสมมติฐานที่ทดสอบ และ จะปฏิเสธสมมติฐาน เมื่อค่า p-value ของตัวทดสอบสถิติมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

### 2.2.4 การคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่ตัวแบบในการถดถอยแบบโลจิสติก

การคัดเลือกตัวแปรเข้าไปในตัวแบบของการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (Stepwise Regression) โดยการคัดเลือกตัวแปรแบบขั้นตอนนี้เป็นเทคนิคการคัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าไปในตัวแบบทีละขั้นตอน โดยเพิ่มตัวแปรอิสระไปที่ละ 1 ตัว โดยมีขั้นตอนดังนี้ (1) เริ่มจากตัวแบบที่มีเพียงค่าคงที่ (intercept) ตัวแปรแรกที่เพิ่มเข้าไปในตัวแบบจะเป็นตัวที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามสูงสุด โดยไม่คิดเครื่องหมาย แล้วทดสอบ F-test ว่าสมการมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติทำข้อต่อไป (2) เลือกตัวแปรอิสระที่มีค่าสหพันธ์บางส่วน (partial correlation) กับตัวแปรตามสูงสุดเพิ่มเข้าไปในสมการ โดยทดสอบ F-test ว่าสมการมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติทำข้อต่อไป (3) ทดสอบ Partial F-test ทุกตัวแปรที่มีอยู่ในสมการ และดูว่าตัวแปรนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ถ้าไม่มีนัยสำคัญตัดตัวแปรนั้นออก แต่ถ้ามีนัยสำคัญไม่ต้องตัด (4) เลือกตัวแปรอิสระตัวต่อไป โดยกลับไปทำขั้นตอนที่ (2) ใหม่ (5) จะหยุดสร้างสมการก็ต่อเมื่อ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการทดสอบ F-test หรือค่า Partial F-test ของตัวแปรอิสระตัวสุดท้ายไม่มีนัยสำคัญ (6) สมการที่เหมาะสมคือ สมการถดถอยก่อนขั้นตอนที่หยุด

2.2.5 การทดสอบความสอดคล้อง

2.2.5.1 ค่า Model Chi-Square ( $G_M$ ) เป็นการทดสอบความสอดคล้องสอดคล้องระหว่างสมการกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ที่ใช้ในการทดสอบว่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกตัวในตัวแบบขงเว้นค่าคงที่มีค่าเท่ากับศูนย์หรือไม่ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากการนำค่า  $-2\text{Log Likelihood}$  ของตัวแบบที่มีเฉพาะค่าคงที่ ( $D_0$ ) ลบด้วยค่า  $-2\text{Log Likelihood}$  ของตัวแบบที่นำตัวแปรต้นเข้าวิเคราะห์ด้วย ( $D_M$ ) (วิมล พลราช, 2540) นั่นคือ

$$G_M = D_0 - D_M$$

สมมติฐานที่ทดสอบ คือ  $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } D_0 &= 2\{n_{y=1}\ln[\pi(\mathbf{x})] + (N - n_{y=1})\ln[1 - \pi(\mathbf{x})]\} \\ &= 2\{(n_{y=1})\ln[\pi(\mathbf{x})] + (n_{y=0})\ln[1 - \pi(\mathbf{x})]\} \end{aligned}$$

2.2.5.2 ค่า Nagelkerke  $R^2$  หรือเรียกว่า Pasudo  $R^2$  เป็นค่าที่บอกสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่สามารถอธิบายความผันแปรใน Logistic Regression model ซึ่งจะคล้ายกับ  $R^2$  ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ซึ่งถ้าค่า  $R^2$  มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแบบการถดถอยแบบโลจิสติกสามารถอธิบายความผันแปรได้ดี (กัลยา วานิชบัญญัติ, 2546) โดยค่า

$$\text{Nagelkerke } R^2 = \frac{\text{Cox \& Snell } R^2}{\text{Cox \& Snell } R^2_{\max}}$$

$$\text{โดยที่ } \text{Cox \& Snell } R^2 = 1 - \left[ \frac{L(0)}{L(B)} \right]^{2/n}$$

เมื่อ  $L(0)$  คือ likelihood สำหรับตัวแบบที่มีเพียงค่าคงที่

$L(B)$  คือ likelihood สำหรับตัวแบบที่มีตัวแปรอิสระ

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

### 2.2.6 การจำแนกกลุ่มการเกิดเหตุการณ์

คำนวณจากค่า  $\pi(x_i)$  โดยเมื่อแทนค่าตัวแปรตามแล้ว ถ้าค่า  $\pi(x_i) \geq 0.50$  ข้อมูลนั้นจะจัดอยู่ในกลุ่มเกิดเหตุการณ์ ถ้า  $\pi(x_i) < 0.50$  ข้อมูลจะจัดอยู่ในกลุ่มไม่เกิดเหตุการณ์ โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ (2.1)

$$\pi(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}$$

### 2.2.7 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

เป็นค่าแสดงความสำเร็จได้ของตัวแบบ โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกกลุ่มที่ได้กับค่าจริง โดยตัวแบบที่มีค่าร้อยละความถูกต้องสูงจะมีความน่าเชื่อถือสูง

$$PC = \frac{X_i}{N_i} \times 100$$

เมื่อ  $PC$  คือ ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

$X_i$  คือ จำนวนพนักงานที่จำแนกว่าอยู่ในกลุ่ม  $i$

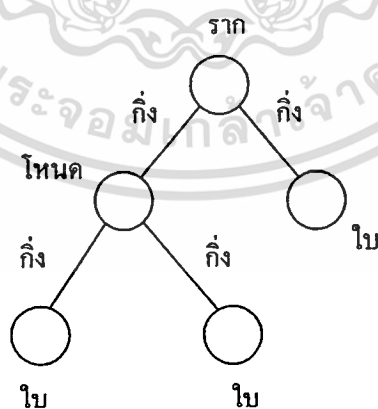
$N_i$  คือ จำนวนพนักงานในกลุ่ม  $i$

## 2.3 วิธีต้นไม้การตัดสินใจ

### 2.3.1 แนวคิดและหลักการวิธีต้นไม้การตัดสินใจ

ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นเทคนิคที่ใช้แผนภาพที่มีลักษณะคล้ายกับต้นไม้เพื่อใช้ในการตัดสินใจ โดยจะมีการสร้างกฎต่างๆ ขึ้นมาเพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่ม วิธีต้นไม้การตัดสินใจเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสามารถตีความและเข้าใจได้ง่าย ประหยัดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ได้กับตัวแปรอิสระทั้งต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ซึ่งอาศัยจากลักษณะของข้อมูลในการจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม โดยโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจประกอบขึ้นจากราก (Root) โหนด (Node) กิ่ง (Branch) และใบ (Leaf) ดังรูป 2.1 เพื่อช่วยในการตัดสินใจหรือตอบคำถามในเรื่องที่ศึกษา โดยเริ่มจากราก แล้วไล่ลงไปตามโหนด กิ่ง จนกระทั่งถึงใบซึ่งเป็นคำตอบ ส่วนประกอบที่สำคัญของต้นไม้การตัดสินใจมีดังนี้ (ก้องศักดิ์ จงเกษมวงศ์, 2543)

- ราก เป็นจุดเริ่มต้นของคำถาม โดยคุณสมบัติที่ถูกเลือกเป็นรากจะเป็นคุณสมบัติที่มีอิทธิพลต่อการจำแนกกลุ่มที่สุด โดยจะมีการกระจายของข้อมูลในชุดข้อมูลน้อยที่สุด
- โหนดเป็นจุดของคำถามตามคุณสมบัติไม่แบ่งกลุ่ม (Non-Category Attribute) หรือเป็นจุดที่มีคุณสมบัติมากกว่า 1 คุณสมบัติ
- กิ่งเป็นค่าที่เป็นไปได้ตามคุณสมบัติไม่แบ่งกลุ่ม ซึ่งจะนำไปสู่โหนดหรือใบต่อไป
- ใบ เป็นคำตอบที่ได้จากต้นไม้การตัดสินใจ โดยจะเป็นค่าที่เป็นไปได้ของคุณสมบัติแบ่งกลุ่ม (Category Attribute) หรือจุดที่มีคุณสมบัติเพียง 1 ค่าเท่านั้น



รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของต้นไม้การตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวิทยานิพนธ์นี้ใช้ต้นไม้ตัดสินใจแบบ C5.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมเรียนรู้ต้นไม้ การตัดสินใจที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเป็นการเรียนรู้จากตัวอย่างที่อาศัยวิธีการจัดหมวดหมู่ จากตัวอย่างเฉพาะที่เรียกว่าข้อมูลฝึกฝน (Training Data) แล้วสร้างเป็นต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งในการ สร้างต้นไม้ตัดสินใจ ความสำเร็จไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถสร้างต้นไม้ที่สามารถจัดกลุ่มข้อมูลจาก ข้อมูลฝึกฝนเท่านั้น แต่สามารถจัดกลุ่มข้อมูลจากตัวอย่างใหม่ๆ แบบเดียวกันที่นอกเหนือจากข้อมูล ที่ฝึกฝนได้อย่างถูกต้องด้วย ดังนั้นการสร้างต้นไม้ตัดสินใจจึงควรมีข้อมูลทดสอบ (Testing Data) ที่จะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของต้นไม้ตัดสินใจที่ได้

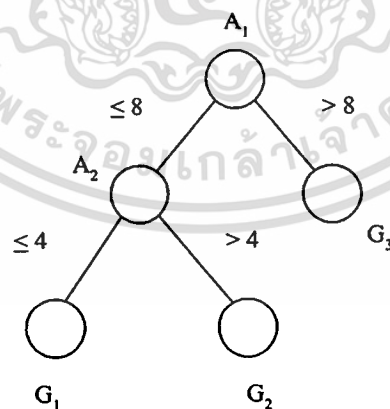
คุณสมบัติ (attribute) ที่ใช้ในต้นไม้การตัดสินใจมีด้วยกัน 2 ชนิด คือ

1. คุณสมบัติแบ่งกลุ่ม (Category Attribute) หรือในที่นี้เรียกว่า กลุ่ม (Case) เป็น สมบัติที่กำหนดว่าตัวอย่างนั้นๆ ถูกจัดอยู่ในกลุ่มไหน โดยจะมีเพียง 1 คุณสมบัติในแต่ละชุดข้อมูล และข้อมูลที่เก็บเป็นชนิดที่ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Values) เท่านั้น

2. คุณสมบัติไม่แบ่งกลุ่ม (Non-Category Attribute) หรือในที่นี้เรียกว่า คุณสมบัติ (Attribute) เป็นชุดข้อมูลที่บ่งบอกถึงคุณสมบัติต่างๆ ของตัวอย่างแต่ละตัวอย่าง โดยแต่ละ คุณสมบัติจะเก็บข้อมูลได้ทั้งต่อเนื่อง (Continuous Values) และ ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Values)

### การสร้างกฎจากต้นไม้การตัดสินใจ

เราสามารถสร้างกฎเพื่อใช้แทนต้นไม้การตัดสินใจ โดยสร้างเส้นทาง (Tree Path) ซึ่งเป็นทางเดินตั้งแต่รากจนถึงใบแต่ละใบ โดยจะนำไปสู่กฎต่อไป ดังรูปที่ 2.2 เช่น ถ้า  $A_1 \leq 8$  และ  $A_2 \leq 4$  แล้วจะจัดอยู่ในกลุ่ม  $G_1$



รูปที่ 2.2 แสดงเส้นทาง (Tree Path) ของต้นไม้การตัดสินใจ

## หลักการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

การสร้างต้นไม้ตัดสินใจจะใช้วิธีแบ่งแยกแล้วเอาชนะ (Divide and Conquer) โดยเลือกคุณสมบัติมา 1 ตัวจากคุณสมบัติทั้งหมด เพื่อเป็นรากของต้นไม้ จากนั้นจะแบ่งตัวอย่างเซตย่อยๆตามค่าของคุณสมบัติที่เลือกมา โดยขั้นตอนการสร้างต้นไม้ตัดสินใจเริ่มจากเลือกคุณสมบัติ ที่มีความสำคัญที่สุดที่มีผลกระทบในการกำหนดกลุ่ม เพื่อนำมาเป็นรากของต้นไม้ จากนั้นรากของต้นไม้จะเป็นตัวกำหนดโหนดต่อไป จนไปถึงใบ กระบวนการทั้งหมดจะถูกกระทำซ้ำๆกันบนข้อมูลฝึกฝนที่คัดเลือกไว้จนข้อมูลถูกจำแนกได้สมบูรณ์

## ค่ามาตรฐานเกน

ค่ามาตรฐานเกน (gain criterion) คำนวณโดยใช้หลักการของทฤษฎีทางสารสนเทศ (Information Theory) โดยพยายามลดจำนวนครั้งในการตัดสินใจให้น้อยที่สุด ดังนั้นการเลือกคุณสมบัติ เพื่อให้ใช้ในการตัดสินใจของแต่ละโหนดจะพยายามเลือกคุณสมบัติที่จะให้สารสนเทศเพิ่มเติมสูงสุด โดยการวัดปริมาณสารสนเทศที่ได้จากคำตอบ สามารถใช้ค่า Entropy ซึ่งการกระจายกระจายของข้อมูลในชุดข้อมูล เช่น ถ้าข้อมูลในชุดข้อมูลอยู่ในกลุ่มเดียวกัน Entropy จะมีค่าเป็น 0 จึงกล่าวได้ว่าเป้าหมายของการสร้างต้นไม้ตัดสินใจคือการพยายามแบ่งข้อมูลของเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนจะประกอบด้วยข้อมูลที่จัดอยู่ในกลุ่ม หรือคลาสเดียวกัน ซึ่งจะให้ค่า Entropy ที่ต่ำสุด คือใกล้เคียงกับ 0 มากที่สุด (คณะสถิติประยุกต์, 2547) ซึ่งค่า Entropy ของข้อมูลขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นของข้อมูล สามารถวัดได้จากสมการ

$$\text{Entropy} = -\log_2(\text{ความน่าจะเป็นของข้อมูล})$$

ถ้าให้  $P_1, P_2, \dots, P_k$  เป็นค่าความน่าจะเป็นที่ข้อมูลในชุดจะอยู่ในคลาส 1, 2 ... และ k ดังนั้น ค่าสารสนเทศหรือค่า Entropy จะคำนวณได้จากสูตร

$$H(P_1, P_2, \dots, P_k) = \sum_{i=1}^k P_i \log_2 \left( \frac{1}{P_i} \right)$$

หลังทำการแบ่งข้อมูล  $D$  โดยใช้ค่าคุณสมบัติ ในการตัดสินใจออกเป็น  $D_1, D_2, \dots, D_s$  แล้ว ค่า Entropy ก่อนการแบ่งจะมีค่าเท่ากับ  $H(D)$  หลังจากการแบ่งข้อมูล ค่า Entropy ของแต่ละส่วนจะค่าเป็น  $H(D_1), H(D_2), \dots, H(D_s)$  ตามลำดับ ดังนั้นค่ามาตรฐานเกนของ Entropy สามารถคำนวณได้จากสมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Gain(D, S) = H(D) - \sum_{i=1}^k P_i(D_i) H(D_i)$$

โดยที่  $P(D_i)$  คือ สัดส่วนจำนวนข้อมูลใน  $D_i$  เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนข้อมูลใน  $D$

### 2.3.2 ค่าอัตราส่วนเกน

ค่าอัตราส่วนเกน(Gain Ratio) เป็นค่าที่พัฒนาต่อจากค่ามาตรฐานเกน เพื่อให้ต้นไม้การตัดสินใจที่ได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เนื่องจากค่ามาตรฐานเกนจะมีอคติอย่างมากกับข้อมูลที่ประกอบด้วยคุณสมบัติที่มีค่าที่เป็นไปได้จำนวนมากๆที่ไม่ซ้ำกันแต่ละตัวอย่าง ซึ่งถ้าแบ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะทำให้ได้จำนวนตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่าง 1 กิ่งของต้นไม้ และตัวอย่างที่ได้จะประกอบด้วยข้อมูลกลุ่มเดียว เมื่อคำนวณค่าสารสนเทศจากการแบ่งคุณสมบัตินี้ จะได้เท่ากับ 0 เนื่องจากค่า  $\log_2(1) = 0$  ทำให้ค่าเกนที่ได้ในคุณสมบัตินี้จะสูงที่สุดเสมอ แต่เป็นลักษณะการแบ่งที่ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง (วิชนเส ทงมี, 2545)

การแก้ไขอคติของค่ามาตรฐานเกนสามารถทำได้โดยปรับค่ามาตรฐานเกนให้ถูกต้อง โดยใช้ค่าสารสนเทศของการแบ่งแยก (Split Information) ซึ่งก็คือจำนวนของข้อมูลในแต่ละส่วนที่ได้จากการแบ่งข้อมูลสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Split\_Info(D, s) = H\left(\frac{|D_1|}{|D|}, \dots, \frac{|D_s|}{|D|}\right)$$

เมื่อนำค่าสารสนเทศของการแบ่งแยกไปหารค่ามาตรฐานเกนจะได้ค่าอัตราส่วนเกน ที่แก้ไขอคติของค่ามาตรฐานเกน ดังสมการที่ 2.5

$$Gain\ Ratio(D, s) = \frac{Gain(D, s)}{Split\_Info(D, s)} \quad (2.5)$$

### 2.3.3 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

เป็นค่าแสดงความเชื่อถือได้ของต้นไม้การตัดสินใจ โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกกลุ่มที่ได้กับค่าจริง โดยต้นไม้การตัดสินใจที่มีค่าร้อยละความถูกต้องสูงจะมีความน่าเชื่อถือสูง

$$PC = \frac{X_i}{N_i} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $PC$  คือ ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม  
 $X$ , คือ จำนวนพนักงานที่จำแนกว่าอยู่ในกลุ่ม  $i$   
 $N$ , คือ จำนวนพนักงานในกลุ่ม  $i$

#### 2.3.4 ขั้นตอนการสร้างต้นไม้การตัดสินใจ

1. แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ข้อมูลกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับสร้างต้นไม้การตัดสินใจและข้อมูลกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องของต้นไม้ที่สร้างขึ้น และนำข้อมูลกลุ่มที่ 1 มาคำนวณค่าอัตราส่วนเกิน เพื่อเลือกคุณสมบัติที่มีผลต่อการกำหนดกลุ่มที่สุด สำหรับใช้ในการตัดสินใจ ที่โหนดปัจจุบัน จากสมการ 2.5 และกำกับคุณสมบัติที่เลือกได้กับโหนดปัจจุบัน แดกกิ่ง โหนดลูกของโหนดปัจจุบัน ที่ค่าคุณสมบัติแต่ละค่า จัดเรียงข้อมูลฝึกฝนและจำแนกไปยังโหนดที่สร้างขึ้น ถ้าข้อมูลถูกจำแนกได้สมบูรณ์ สำหรับ โหนดลูกทุกโหนดให้หยุดทำงาน (ข้อมูลในโหนดลูกอยู่ในกลุ่มเดียวกันทั้งหมด) และเรียกโหนดลูกที่จำแนกได้สมบูรณ์ว่าโหนดใบ แต่ถ้ายังไม่สมบูรณ์ ให้กลับไปทำงานใหม่ สำหรับ โหนดลูกแต่ละโหนดที่ยังไม่สมบูรณ์
2. สร้างกฎ (Rules) จากเส้นทาง (Tree Path) ตั้งแต่รากจนถึงใบแต่ละใบ เพื่อใช้แทนต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกกลุ่ม
3. ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน จากค่าอัตราส่วนเกินของแต่ละปัจจัยจากกฎในข้อที่ 2
4. หากค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่กฎจำแนกได้ถูกต้องตาม

หัวข้อที่ 2.3.3

## 2.4 วิธีนินวอรอลเน็ตเวิร์ค

### 2.4.1 แนวคิดและหลักการวิธีนินวอรอลเน็ตเวิร์ค

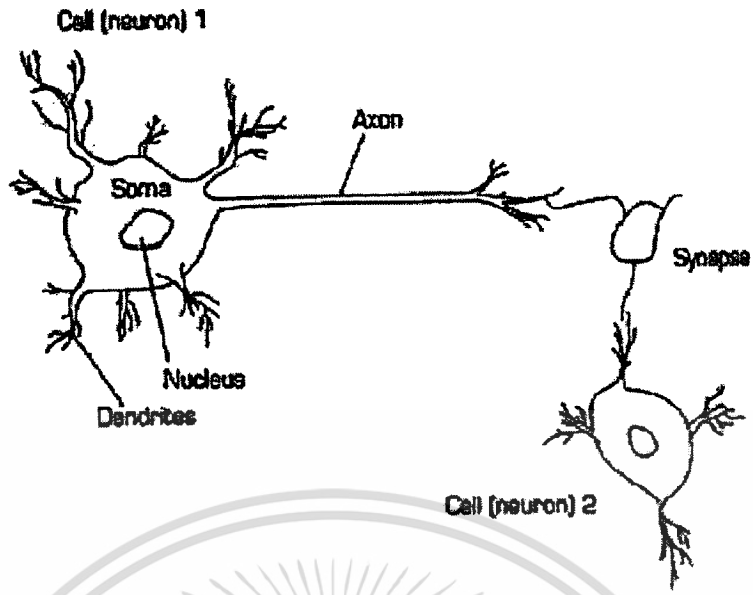
นินวอรอลเน็ตเวิร์ค (Neural Networks) ถูกพัฒนาขึ้นโดยโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ โดยได้แรงบันดาลใจมาจากการที่มนุษย์มีความสามารถในการจำ คิด และประยุกต์ใช้ประสบการณ์ที่มาสำหรับทุกสิ่งทุกอย่างที่ทาลงไปได้ ซึ่งเกิดจากการคำนวณของสมองมนุษย์ที่มีความซับซ้อนสูง โดยมีเซลล์ประสาท(neuron) เป็นตัวที่ควบคุม ดังนั้นโครงสร้างของนินวอรอลเน็ตเวิร์คจึงเกิดจากการจำลองการเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทต่างๆภายในสมองมนุษย์มาไว้บนคอมพิวเตอร์ และเมื่อเรานำนินวอรอลเน็ตเวิร์คไปใช้ในขอบเขตที่เหมาะสม ความสามารถในการเรียนรู้จากข้อมูลของนินวอรอลเน็ตเวิร์คนั้น จะเหมือนกันกับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของเขา

### 2.4.2 การทำงานของเซลล์ประสาท

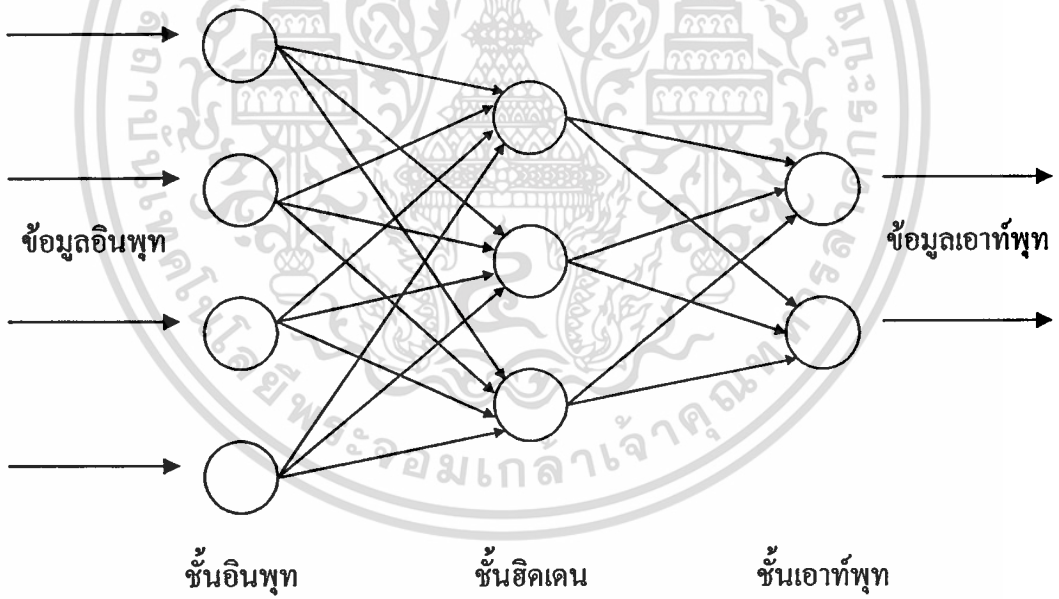
ระบบเซลล์ประสาทมึหน้าทีควบคุมรักษาสมดุลภายในร่างกายให้คงที่ ระบบประสาทของมนุษย์เป็นระบบที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนซึ่งจะประกอบด้วยเซลล์ประสาท ประมาณ 1 แสนล้านเซลล์ (Martin, Howard and Mark, 1996) และเซลล์ประสาทแต่ละเซลล์จะเชื่อมต่อกับเซลล์ประสาทอื่นๆอีก 100,000 เซลล์ ซึ่งเซลล์ประสาทประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ โซมา (Soma) เดนไดรต์ (Dendrite) ไซแนป (Synapse) และแอกซอน (Axon) โดยการทำงานของเซลล์ประสาท จะเริ่มจากเซลล์ประสาทรับอินพุต (Input) จากเซลล์ประสาทตัวอื่น ผ่านจุดเชื่อมโยงที่เรียกว่า ไซแนป (Synapse) สัญญาณข้อมูลจาก ไซแนป จะถูกส่งผ่านเข้าทาง เดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับข้อมูลอินพุตเข้าสู่ตัวโซมา (Soma) สัญญาณอินพุตจะถูกประมวลผลบางประการตามกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในโซมา และส่งสัญญาณเอาท์พุต (Output) ออกทางส่วนของเซลล์ที่เรียกว่า แอกซอน (Axon) สัญญาณดังกล่าวจะผ่านข้าม ไซแนป ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อทางไฟฟ้าเคมีกับเซลล์ประสาทอื่น ๆต่อไป ซึ่งลักษณะของโครงสร้างของเซลล์ประสาทแสดงดังรูปที่ 2.3 โครงสร้างของนินวอรอลเน็ตเวิร์ค (Aronson and Turban, 2001) แสดงดังรูปที่ 2.4 และแสดงการเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์ประสาทและโครงสร้างของนินวอรอลเน็ตเวิร์คดังตารางที่ 2.1

๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของเซลล์ประสาท  
ที่มา : (Aronson and Turban, 2001)



รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ค

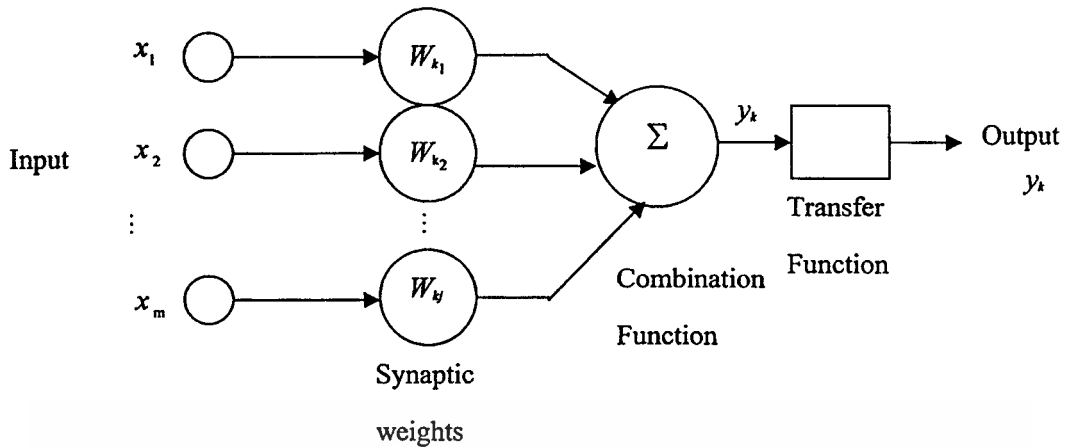
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบโครงสร้างของเซลล์ประสาทและ โครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ค

โครงสร้างของเซลล์ประสาท	โครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ค
โซมา	นิวรอล
เดนไดรต์	อินพุต
แอกซอน	เอาต์พุต
ไซแนป	น้ำหนัก

### 2.4.3 แบบจำลองของนิวรอลเน็ตเวิร์ค

จากลักษณะการทำงานของเซลล์ประสาทดังที่กล่าวมาแล้ว ได้ถูกนำมาสร้างเป็นทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และจำลองการทำงานในรูปแบบพื้นฐานที่แสดงดังในรูปที่ 2.4 ซึ่งประกอบด้วยชั้นของ โครงข่ายจำนวน 2 ชั้น คือ ชั้นอินพุต และชั้นเอาต์พุต โดยยูนิตของนิวรอลเน็ตเวิร์คจะรวมอินพุตต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นเอาต์พุตโดยใช้แอกติเวชันฟังก์ชัน (Activation Function) โดยแอกติเวชันฟังก์ชันมีสองส่วน ส่วนแรกคือคอมบินชันฟังก์ชัน (combination function) จะรวมอินพุตต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นค่าเพียงค่าเดียว ซึ่งจากรูปที่ 2.5 จะเห็นว่าอินพุตแต่ละตัวจะมีค่าถ่วงน้ำหนักของตัวเอง คอมบินชันฟังก์ชันที่นิยมใช้คือผลรวมค่าถ่วงน้ำหนัก (weighted sum) อินพุตแต่ละตัวจะถูกคูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนักของมันจากนั้นจึงนำผลคูณแต่ละตัวที่ได้มาบวกกัน และส่วนที่สองของแอกติเวชันฟังก์ชัน คือ ทรานสเฟอร์ฟังก์ชัน (transfer function) ซึ่งจะทำหน้าที่แปลงค่าที่ได้จากคอมบินชันฟังก์ชัน ไปเป็นเอาต์พุตของยูนิต ซึ่งการทำงานแอกติเวชันฟังก์ชัน ทำหน้าที่เปรียบเสมือนกระบวนการทำงานในโซมา ตัวอย่างของทรานสเฟอร์ฟังก์ชันที่นิยมใช้ได้แก่ ซิกมอยด์ฟังก์ชัน (sigmoid function)



รูปที่ 2.5 แบบจำลองของนิวรอนเน็ตเวิร์ค

#### 2.4.4 ชนิดของ Transfer Function

เราสามารถแบ่ง transfer function ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ Threshold function, Piecewise – Linear function และ Sigmoid function โดย Sigmoid function เป็นฟังก์ชันที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะง่ายในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์และเป็น ฟังก์ชันที่ครอบคลุมมากที่สุด โดยจะให้ค่าเอาต์พุตอยู่ระหว่าง 0 และ 1 สำหรับทุกค่าอินพุตที่เป็นไปได้ สูตรของซิกมอยด์ฟังก์ชัน คือ

$$\text{Sigmoid}(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

เมื่อ  $x$  คือผลลัพธ์ที่ได้จาก Combination function (ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลที่นำเข้ากับค่าถ่วงน้ำหนักที่โหนดนั้นได้รับ)

#### 2.4.5 การเรียนรู้ของนิวรอนเน็ตเวิร์ค

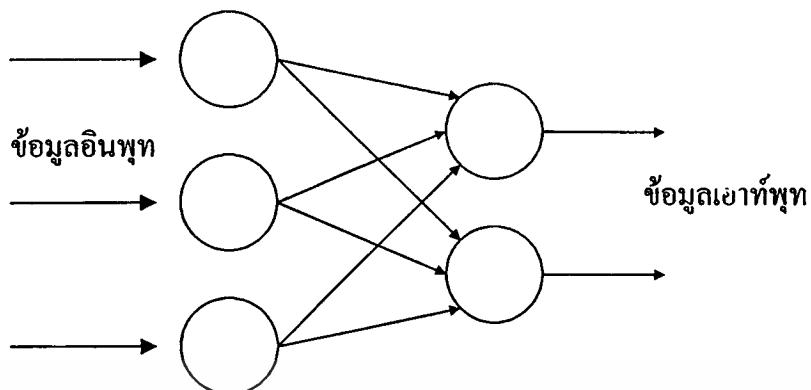
โดยพื้นฐานแล้วสมองมนุษย์จะเรียนรู้จากประสบการณ์ในอดีต สำหรับนิวรอนเน็ตเวิร์คสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการปรับค่าน้ำหนักภายในโครงข่าย เพื่อให้ได้คำตอบสำหรับปัญหาใดๆ ซึ่งนิวรอนเน็ตเวิร์คจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับค่าน้ำหนักภายในโครงข่ายนี้ โดยโครงข่ายที่ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว จะมีน้ำหนักของการเชื่อมต่อภายในที่เหมาะสม และสามารถนำไปใช้กับข้อมูลจริงได้ การเรียนรู้ของโครงข่ายโดยทั่วไปแบ่งได้สองแบบ คือ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) และการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) โดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนวิธีนี้ จะกำหนดเซตของการสอนให้กับโครงข่าย ซึ่งเซตนี้จะประกอบด้วยอินพุตและเอาต์พุตที่ต้องการ เมื่อป้อนอินพุตให้กับโครงข่ายๆก็จะทำการประมวลผลจนได้คำตอบ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

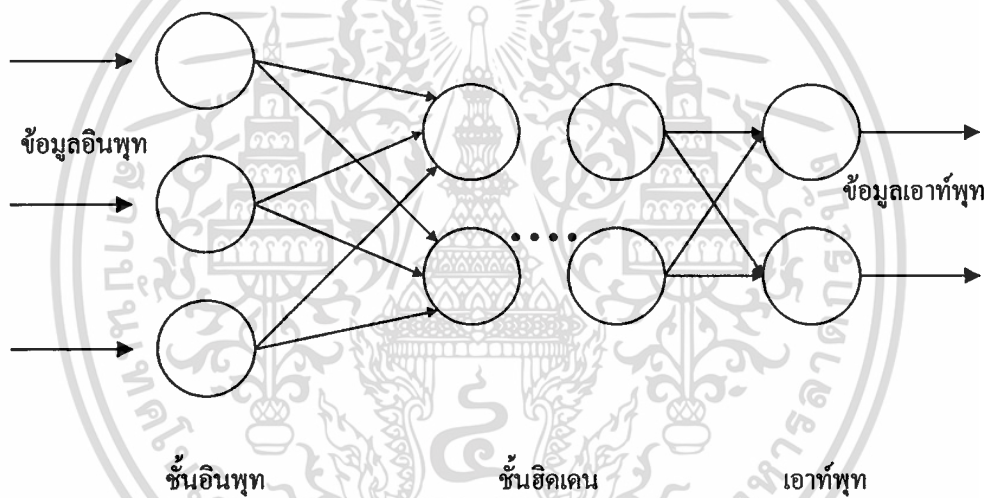
ค่าถ่วงน้ำหนักออกมาชุดหนึ่ง สำหรับคำตอบที่ได้จากชุดโครงข่ายจะถูกนำมาคำนวณค่าผิดพลาด ถ้าค่าความผิดพลาดสูง ก็จะทำให้การปรับค่าถ่วงน้ำหนักและทำการสอนต่อไป จนกว่าค่าผิดพลาดระหว่างคำตอบของโครงข่ายกับเอาต์พุตที่ต้องการ มีค่าน้อยพอที่จะยอมรับได้ ก็จะหยุดการสอน ส่วนการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนนั้น วิธีนี้จะป้อนอินพุตเข้าสู่โครงข่าย และภายในโครงข่ายจะมีเอาต์พุตโหนดอยู่หลายโหนดด้วยกัน โดยแต่ละโหนดจะแทนกลุ่มของข้อมูลที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน เมื่อป้อนอินพุตเข้าสู่โครงข่ายจะคำนวณค่าความสัมพันธ์ที่มีอยู่ภายในเซตของอินพุต โดยอาศัยค่าถ่วงน้ำหนักเป็นตัวแยกความแตกต่างของอินพุตไปเก็บไว้ในโหนดเอาต์พุตของโครงข่าย การสอนวิธีนี้จะไม่สามารถระบุได้ว่าเอาต์พุตโหนดใดเป็นของข้อมูลกลุ่มไหน ผู้ใช้จะต้องกำหนดเอง ซึ่งต่างจากการสอนแบบชี้หน้าที่โครงข่ายสามารถระบุกลุ่มของเอาต์พุตได้อย่างแน่นอน

#### 2.4.6 สถาปัตยกรรมของนิวโรลเน็ตเวิร์ค

สถาปัตยกรรมของนิวโรลเน็ตเวิร์ค (Artificial Neural Networks Architecture) โดยทั่วไปแล้วแบ่งออกเป็นสามชั้นหลักคือ ชั้นอินพุต (Input Layer) ชั้นฮิดเดน (Hidden Layer) และชั้นเอาต์พุต (Output Layer) โดยชั้นฮิดเดนอาจมีหลายชั้นได้ตามความเหมาะสม และเป็นชั้นที่อยู่ระหว่างชั้นอินพุตและชั้นเอาต์พุต ดังนั้นจึงสามารถแบ่งประเภทนิวโรลเน็ตเวิร์คตามจำนวนชั้นของโครงข่ายแบบกว้างๆ ได้ 2 แบบคือ โครงข่ายแบบชั้นเดียว (Single Layer) และโครงข่ายแบบหลายชั้น (Multi Layer) แสดงดังรูปที่ 2.6 และ 2.7 ตามลำดับ ซึ่งการนับชั้นของโครงข่ายจะไม่นับชั้นอินพุต หรือนับเฉพาะชั้นที่มีการประมวลผลเท่านั้น โดยในรูปที่ 2.6 เป็นลักษณะของโครงสร้างของโครงข่ายแบบชั้นเดียว ที่มีเฉพาะชั้นอินพุตและชั้นเอาต์พุต และมีการประมวลผลที่ชั้นเอาต์พุตเท่านั้น ตัวอย่างของโครงข่ายแบบชั้นเดียวได้แก่ โครงข่ายโฮปฟิลด์ (Hopfield Networks) เป็นต้น ส่วนในรูปที่ 2.7 เป็นลักษณะของโครงสร้างของโครงข่ายแบบหลายชั้น และมีจำนวนชั้นฮิดเดนตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป มีการประมวลผลที่ชั้นฮิดเดนและชั้นเอาต์พุต ซึ่งโครงข่ายแบบหลายชั้นเหมาะสำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ที่โครงข่ายแบบชั้นเดียวไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ตัวอย่างของโครงข่ายแบบหลายชั้น เช่น การแพร่กระจายแบบย้อนกลับ (Backpropagation) เป็นต้น



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะ โครงสร้างของโครงข่ายแบบชั้นเดียว

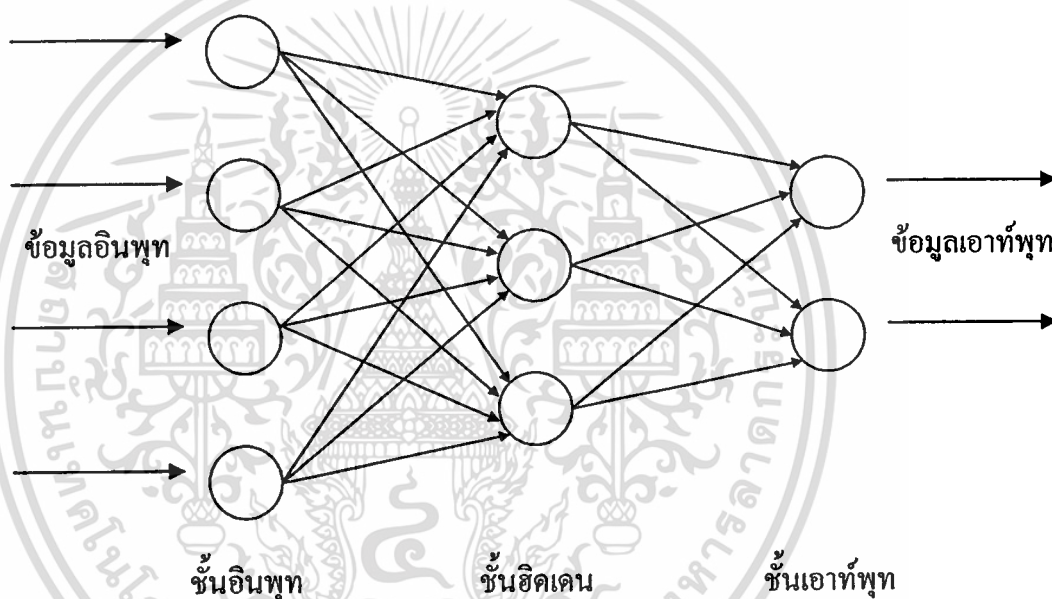


รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะ โครงสร้างของโครงข่ายแบบหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.7 นิวรอลเน็ตเวิร์ค แบบแพร่กระจายย้อนกลับ

แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์คมีหลายชนิด โดยแต่ละชนิดเหมาะกับการใช้งานต่างกัน เช่น นิวรอลเน็ตเวิร์คแบบพหุเชิงซ้อนเหมาะสำหรับอ่านตัวพิมพ์ดีด นิวรอลเน็ตเวิร์คแบบเคาเตอร์พรอบพอกเช้นเหมาะสำหรับอัดข้อมูลของภาพให้น้อยลง นิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับ(Backpropagation Neural Networks) เหมาะสำหรับการพยากรณ์เป็นต้น โดยนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับเป็นเทคนิคที่ใช้ในการเรียนรู้ของโครงข่ายนิวรอลเน็ตเวิร์คที่มีการส่งสัญญาณแบบไปข้างหน้า (Feedforward Networks) ซึ่งเป็นโครงข่ายแบบหลายชั้น (Multi Layer) และมีการเชื่อมโยงในแต่ละชั้นแบบต่อถึงกันหมด (Fully Connection) ดังแสดงในรูป 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบต่อถึงกันหมด

ขั้นตอนการทำงานของนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับ เริ่มจากการนำค่าอินพุทมาคำนวณ หาผลรวม(Combination Function) ที่ได้รับในแต่ละโหนด และส่งผลลัพธ์ที่ได้ต่อไปยังชั้นถัดไปโดยผ่านฟังก์ชันการแปลง(Transfer Function) ซึ่งใช้ฟังก์ชันซิกมอยด์(Sigmoid Function) เพื่อให้ค่าผลลัพธ์ออกมามีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ทิศทางไหลของข้อมูลจะเป็นลักษณะเคลื่อนไปข้างหน้าจากชั้นของอินพุทผ่านชั้นของนิวรอลเซลล์ภายในไปสู่ชั้นของเอาต์พุท จากนั้นจะใช้วิธีการเรียนรู้แบบมีผู้สอน(Supervised Learning) โดยนำผลที่ได้จากเอาต์พุทของโครงข่ายมาเปรียบเทียบกับเอาต์พุทเป้าหมาย(Target Output) ค่าผิดพลาดที่ได้จะถูกส่งถอยหลังกลับไปยังชั้นเอาต์พุทและส่งต่อไปยังโหนดต่างๆของชั้นภายใน และนำค่าผิดพลาดที่ได้มาใช้ในการปรับค่าน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งค่านำหนักจะเปลี่ยนไปมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณความผิดพลาดที่ได้รับ กระบวนการจะกลับไปทำซ้ำในขั้นตอนแรก จะกระทั่งค่าผิดพลาดที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าผิดพลาดต่ำสุดที่กำหนดไว้ หรือครบตามจำนวนครั้งในการทำซ้ำที่กำหนดไว้

#### 2.4.8 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

เป็นค่าแสดงความเชื่อถือได้ของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค โดยเปรียบเทียบผลการจำแนกกลุ่มที่ได้กับค่าจริง โดยโครงข่ายของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค ที่มีค่าร้อยละความถูกต้องสูงจะมีความน่าเชื่อถือสูง

$$PC = \frac{X_i}{N_i} \times 100$$

เมื่อ  $PC$  คือ ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม

$X_i$  คือ จำนวนพนักงานที่จำแนกว่าอยู่ในกลุ่ม  $i$

$N_i$  คือ จำนวนพนักงานในกลุ่ม  $i$

#### 2.4.9 ขั้นตอนการคำนวณการจำแนกของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค แบบแพร่กระจายย้อนกลับ

1. กำหนดโครงสร้าง (topology) ของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค ได้แก่ จำนวนโหนดในชั้นอินพุต ชั้นฮิดเดน ชั้นเอาต์พุต จำนวนชั้นฮิดเดน

2. กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้น (initial weight) โดยการสุ่มหรือการกำหนดขึ้นเอง ให้อยู่ในช่วง  $(-1,1)$

3. ป้อนข้อมูลสู่อินพุตโหนด ส่งผ่านไปยังฮิดเดนโหนดและเอาต์พุต โดยคำนวณหาผลรวม (Combination Function) ที่ได้รับในแต่ละโหนด และส่งผลลัพธ์ที่ได้ต่อไปยังชั้นถัดไปโดยผ่านซิกมอยด์ฟังก์ชัน (Sigmoid Function) ดังนี้

- คำนวณผลรวมของสัญญาณอินพุตของแต่ละโหนดในชั้นฮิดเดน ได้จากสมการ

$$I_{o,j,o} = \sum_{i=1}^n O_{i,o,o} w_{i,j} \quad (2.6)$$

เมื่อ  $I_{o,j,o}$  คือ ข้อมูลอินพุตของโหนดที่  $j$  ในชั้นฮิดเดน

$O_{i,o,o}$  คือ ข้อมูลเอาต์พุตของโหนดที่  $i$  ในชั้นอินพุต

$w_{ij}$  คือ ค่านำหนักบนเส้นเชื่อมโยงจากโหนดที่  $i$  ไปยังโหนดที่  $j$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวณค่าเอาต์พุตของโหนดที่  $j$  ในชั้นฮิดเดนใช้ซิกมอยด์ฟังก์ชัน (Sigmoid Function) โดยคำนวณจากสมการ

$$O_{o,j,o} = \frac{1}{1 + e^{-I_{o,j,o}}} \quad (2.7)$$

เมื่อ  $O_{o,j,o}$  คือ ข้อมูลเอาต์พุตของโหนดที่  $j$  ในชั้นฮิดเดน

- คำนวณผลรวมสัญญาณอินพุตของแต่ละโหนดในชั้นเอาต์พุต จากสมการ

$$I_{o,o,k} = \sum_{j=1}^m O_{o,j,o} w_{jk} \quad (2.8)$$

เมื่อ  $I_{o,o,k}$  คือ ข้อมูลอินพุตของโหนดที่  $k$  ในชั้นเอาต์พุต

$O_{o,j,o}$  คือ ข้อมูลเอาต์พุตของโหนดที่  $j$  ในชั้นฮิดเดน

$w_{jk}$  คือ คำนวณน้ำหนักบนเส้นเชื่อมโยงจากโหนดที่  $j$  ไปยังโหนดที่  $k$

- คำนวณค่าเอาต์พุตของโหนด  $k$  ในชั้นเอาต์พุตโดยใช้ ซิกมอยด์ฟังก์ชัน คำนวณได้จากสมการ

$$O_{o,o,k} = \frac{1}{1 + e^{-I_{o,o,k}}} \quad (2.9)$$

เมื่อ  $O_{o,o,k}$  คือ ข้อมูลเอาต์พุตของโหนดที่  $k$  ในชั้นเอาต์พุต

4.1 ทำการปรับค่าน้ำหนัก โดยนำผลที่ได้จากเอาต์พุตของโครงข่ายมาเปรียบเทียบกับเอาต์พุตเป้าหมาย(Target Output) ค่าผิดพลาดที่ได้จะถูกส่งถอยหลังกลับไปยังชั้นเอาต์พุตและส่งต่อไปยัง โหนดต่างๆของชั้นภายใน และนำค่าผิดพลาดที่ได้มาใช้ในการปรับค่าน้ำหนัก ดังนี้

- คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละนิวรอนในชั้นเอาต์พุตของโหนดที่  $k$

$$Error(k) = (D_k - O_{o,o,k}) [f'(x_k)] \quad (2.10)$$

เมื่อ  $D_k$  คือ ข้อมูลจริงหรือค่าเป้าหมายของโหนดที่  $k$  ในชั้นเอาต์พุต

$f'(x_k)$  คือ อนุพันธ์อันดับที่ 1 ของซิกมอยด์ฟังก์ชันที่โหนด  $k$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละนิวรอนในชั้นฮิดเดนของโหนดที่  $j$

$$Error(j) = \left( \sum_k Error(k) W_{j,k,o} \right) [f'(x_j)] \quad (2.11)$$

เมื่อ  $f'(x_j)$  คือ อนุพันธ์อันดับที่ 1 ของซิกมอยด์ฟังก์ชันที่โหนด  $j$

- ปรับค่าน้ำหนักที่ชั้นเอาต์พุต

$$w_{jk}^{(new)} = w_{jk}^{(current)} + \Delta w_{jk} \quad (2.12)$$

เมื่อ  $\Delta w_{jk} = \eta Error(k) O_{o,o,k}$

เมื่อ  $\eta$  คือ อัตราการเรียนรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

- ปรับค่าน้ำหนักที่ชั้นฮิดเดน

$$w_{ij}^{(new)} = w_{ij}^{(current)} + \Delta w_{ij} \quad (2.13)$$

เมื่อ  $\Delta w_{ij} = \eta Error(j) O_{o,o,i}$

5. ทำซ้ำข้อ 3 และ ข้อ 4 จนกว่าข้อมูลจะถูกป้อนจนหมด

6. คำนวณค่า  $RMS$  ของแต่ละรอบจากสมการ ถ้าค่า  $RMS$  อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือครบจำนวนรอบในการทำซ้ำที่กำหนดไว้จะดำเนินการต่อไปในขั้นที่ 7 แต่ถ้า  $RMS$  มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (Terminate Criteria) ให้ย้อนกลับไปทำขั้นตอนที่ 3 ถึง 5 ใหม่

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum e_i^2}{nt}} \quad (2.14)$$

เมื่อ  $RMS$  คือ ค่าประมาณของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

$e_i$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์กับค่าจริงในรอบการสอน

$nt$  คือ จำนวนค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบการสอน

7. เก็บค่าน้ำหนักของเส้นโยงทุกเส้นในโครงข่ายที่ให้ค่า  $RMS$  น้อยที่สุด เพื่อนำไปจำแนกกลุ่มต่อไป

8. หากอัตราของความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่โครงข่ายของนิวรอลเน็ตเวิร์คจำแนกได้ถูกต้องตามหัวข้อที่ 2.4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.10 ค่า Relative Importance of Inputs

ค่า Relative Importance of Inputs เป็นค่าที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระของนิเวศน์เน็ตเวิร์ค เป็นค่าที่คำนวณได้จากโครงข่ายในหัวข้อ 2.4.9 โดย

$$\text{Importance of } X_i = \sum |w_{ij} * w_{jk}|$$

เมื่อ  $w_{ij}$  คือ ค่าน้ำหนักบนเส้นเชื่อมโยงจากโหนดที่  $i$  ไปยังโหนดที่  $j$

$w_{jk}$  คือ ค่าน้ำหนักบนเส้นเชื่อมโยงจากโหนดที่  $j$  ไปยังโหนดที่  $k$

ค่า Relative Importance of Inputs ที่ได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยตัวแปรอิสระที่มีค่า Relative Importance of Inputs มากจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนในทุกๆ ปัญหา ว่าในทางปฏิบัติ ค่า Relative Importance of Inputs ควรจะเป็นเท่าใดจึงเหมาะสมกับปัญหานั้นๆ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากตัวแปรหรือกลุ่มตัวแปรที่มี ค่า Relative Importance of Inputs สูงต่างจากตัวแปรตัวอื่นๆ แทน

### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรัญญา ศรีชัย (2537) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติกกับการวิเคราะห์จำแนกประเภทในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการศึกษาของนักเรียนนายเรือ โดยจำแนกกลุ่มนักเรียนนายเรือเป็นกลุ่มประสบความสำเร็จ และไม่ประสบความสำเร็จในการศึกษา ผลการเปรียบเทียบ 2 วิธีดังกล่าว พบว่า การวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติกที่ประมาณพารามิเตอร์ในตัวแบบโดยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด สามารถจำแนกกลุ่มนักเรียนนายเรือ ได้ถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์จำแนกประเภท ทั้งนี้เนื่องจากทั้ง 2 ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ และโควาเรียนซ์ของ 2 ประชากรต่างกัน โดยจำแนกได้ถูกต้องในกลุ่มตัวอย่างตัวอย่างที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนนายเรือที่ศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่โรงเรียนเตรียมทหาร และศึกษาต่อ 4 ปี ที่โรงเรียนนายเรือ คิดเป็นร้อยละ 91.00 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นนักเรียนนายเรือที่ศึกษาที่โรงเรียนนายเรือ 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 92.73 จากการวิเคราะห์การถดถอยแบบ โลจิสติกพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จการศึกษาของนักเรียนนายเรือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมจากโรงเรียนเตรียมทหาร และการเข้าร่วมกิจกรรมที่โรงเรียนนายเรือ กลุ่มที่ 2 ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาวิทยาศาสตร์ และคะแนนสะสมวิชาภาษาไทยและสังคมศาสตร์

สุกัญญา สุทธิวานิช (2538) ได้ทำการศึกษาปัจจัย ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการลาออกของพยาบาล ประจําการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สังกัดสภากาชาดไทยเพื่อสร้างสมการ ในการทำนายพฤติกรรมการลาออกของพยาบาลประจําการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สังกัดสภากาชาด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทย โดยใช้ตัวแปรลักษณะเฉพาะส่วนบุคคล ความพึงพอใจในการทำงาน ความคาดหวังในการทำงาน การได้บรรลุดตาม ความคาดหวัง ความผูกพันต่อองค์กร การให้ความสำคัญกับผลตอบแทน ปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน และความตั้งใจที่จะทำงานอยู่กับองค์กรกลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มพยาบาลประจำการที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จำนวน 75 คน และกลุ่มพยาบาลที่เคยประจำการอยู่ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ แต่ลาออกจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ในช่วงเวลา 2 ปีที่ผ่านมาจำนวน 75 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์จำแนกประเภท (Discriminant analysis) ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรม การลาออกของพยาบาลประจำการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ขึ้นกับตัวแปร ลักษณะเฉพาะส่วนบุคคลเฉพาะ สถานภาพสมรส (MS) ความพึงพอใจในการทำงาน (JS) การให้ความสำคัญกับผลตอบแทน (RW) และความตั้งใจที่จะทำงานอยู่กับองค์กร (IN) สามารถเขียนเป็นสมการจำแนกประเภทได้คือ  $z = -0.37 \cdot MS - 0.59 \cdot JS + 0.17 \cdot RW + 0.97 \cdot IN$  และเมื่อนำสมการดังกล่าวไปจำแนกพยาบาลเข้ากลุ่มได้ถูกต้องร้อยละ 89.33 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

วิมล พลราช (2540) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพระหว่างการใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุวิภาค กับการวิเคราะห์จำแนกในการศึกษาตัวแปรที่จำแนกกลุ่มมหาลัยที่ประสบความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ 6 กลุ่ม ที่ใช้เวลาในการศึกษาแตกต่างกัน และผลการประเมิน วิทยานิพนธ์แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นมหาลัย สาขา สังคมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2535-2537 จำนวน 266 คน ข้อมูลประกอบด้วยตัวแปร 29 ตัวแปรเก็บรวบรวม ข้อมูลโดยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกและการวิเคราะห์จำแนก ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1. ปัจจัยที่จำแนกความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ ระหว่างมหาลัยที่สำเร็จการศึกษาภายในสองปีการศึกษา มากกว่าสองปีการศึกษา และมหาลัยที่มีผลการประเมิน วิทยานิพนธ์ดีมาก ดี และผ่าน ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 ด้าน คือ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะของนิสิต ได้แก่ ความรู้ความสามารถในการวิจัย การลาศึกษาต่อจนสำเร็จการศึกษา ลักษณะนิสัยที่เอื้อต่อการทำวิทยานิพนธ์ องค์ประกอบด้านอาจารย์ ที่ปรึกษา ได้แก่ ความรู้ของอาจารย์ในเรื่องที่นิสิตทำวิทยานิพนธ์ ความรู้ของอาจารย์ในเรื่องระเบียบวิธีวิจัย และเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล เวลาในการให้คำปรึกษา และคุณภาพในการให้คำแนะนำ 2. ตัวแบบถดถอยโลจิสติกสามารถอธิบายความแปรปรวน ค่าลอการิทึมอัตราส่วนแอดมิตของความสำเร็จการศึกษาภายในสองปี ได้ร้อยละ 28.38 และจำแนกกลุ่มถูกต้องร้อยละ 75.94 ส่วนฟังก์ชันจำแนกสามารถอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดได้ร้อยละ 31.76 และจำแนกกลุ่มถูกต้องร้อยละ 78.20 ดังนั้น โมเดลถดถอยโลจิสติกสามารถอธิบายความแปรปรวนได้น้อยกว่า และจำแนกกลุ่มได้น้อยกว่าฟังก์ชันจำแนก 3. ตัวแบบถดถอยโลจิสติกพหุวิภาคที่ได้จากการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแยกทีละตัวแบบ สามารถอธิบายความแปรปรวน ค่าลอการิทึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนเต็มต่อการมีผลการประเมินวิทยานิพนธ์ ดีมาก และค่าลอการิทึมอัตราส่วนเต็มต่อการมีผลการประเมิน วิทยานิพนธ์ดี ได้ร้อยละ 35.17, 17.53 ตามลำดับ และจำแนกกลุ่มมหาบัณฑิตทั้งหมดได้ถูกต้องร้อยละ 75.56 ส่วนฟังก์ชันจำแนกทั้ง 2 ฟังก์ชัน สามารถอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดได้ ร้อยละ 29.12, 11.07 ตามลำดับ จำแนกกลุ่มมหาบัณฑิตทั้งหมดถูกต้องร้อยละ 56.77 นั่นคือ ตัวแบบลดรอยโลจิสติกสามารถ อธิบายความแปรปรวนได้มากกว่า และจำแนกกลุ่มได้มากกว่า ฟังก์ชันจำแนก

ก้องศักดิ์ จงเกษมวงศ์ (2543) ได้ทำการศึกษาการเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องวิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเมื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจจากข้อมูลสอน โดยเฉพาะข้อมูลที่มีสัญญาณรบกวนนั้น ต้นไม้ตัดสินใจที่ได้อาจอิงกับข้อมูลมากเกินไป ทำให้ต้นไม้ตัดสินใจที่ได้มีขนาดใหญ่มาก และอาจใช้งานได้ไม่ดีกับข้อมูลใหม่ในอนาคตเทคนิคทั่วไปสำหรับแก้ไขการอิงกับข้อมูลมากเกินไป ก็คือ การตัดเล็มต้นไม้ตัดสินใจ วิธีการต่างๆสำหรับการตัดเล็มต้นไม้ตัดสินใจ ได้ถูกนำเสนอทุกวิธีการ ซึ่งจะทำได้โดยการตัดโหนดบางโนดออกจากต้นไม้เพื่อลดขนาดของต้นไม้ แต่ในบางครั้งโหนดที่ตัดไปนั้นอาจมีความสำคัญอยู่ หรืออาจจะมีประโยชน์ในการแยกแยะข้อมูลในอนาคต งานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการใหม่ ที่ให้น้ำหนักแก่โหนดตามความสำคัญของโหนดนั้นๆ เรียกวิธีการนี้ว่าการตัดเล็มอย่างอ่อน ระดับความสำคัญหรือน้ำหนักของโหนดหนึ่งๆ จะได้มาจากแบ็กพรอพาเกชันนิรเวอร์ตเนตเวิร์ก ผลการทดลองกับข้อมูล ทั้งหมด 20 ชุดข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบวิธีการที่นำเสนอกับต้นไม้ตัดสินใจที่ไม่ได้ทำการตัดเล็ม และต้นไม้ตัดสินใจที่ทำการตัดเล็ม สรุปได้ว่าผลของงาน วิจัยนี้ให้ให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

ศันสนีย์ เดชะลาภอำนวย (2543) ได้ทำการศึกษาการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันของพนักงาน ศึกษาเฉพาะกรณี พนักงานโรงแรม โอโนมา กรุงเทพฯ สำหรับตัวอย่างที่คัดเลือกมีจำนวน 100 คน โดยการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มพนักงานที่มีระยะเวลาปฏิบัติงาน 5 ปีขึ้นไป ผลการศึกษาพบว่า ระดับความผูกพันของพนักงานในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง แสดงออกมาในรูปของความตั้งใจที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ เพื่อความสำเร็จขององค์กร มีความภูมิใจในโรงแรม แต่ไม่มีความปรารถนาที่จะอยู่ในโรงแรมตลอดไป เนื่องจากไม่พอใจด้านรายได้ และผลประโยชน์ที่ได้รับจากโรงแรม ส่วนผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล เรียงตามลำดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อย ได้แก่ อายุระยะเวลาการปฏิบัติงาน สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาและเพศ สำหรับระดับตำแหน่งพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ต่อความผูกพันต่อองค์กร ปัจจัยจากความพึงพอใจในงานด้านต่างๆ เรียงตามลำดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อยได้แก่ ผู้บังคับบัญชา รายได้ ความมั่นคง ความก้าวหน้า และมิตรสัมพันธ์ ปัจจัยจากประสบการณ์จากการ

ทำงานเรียงลำดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อยได้แก่ ความคาดหวังที่ได้รับการตอบสนองจากองค์กร ความรู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญต่อองค์กร และความมีชื่อเสียงขององค์กร

ลลอจิต อิงเจริญสุนทร (2544) ได้ทำการศึกษาถึงสาเหตุการลาออกในภาพรวมและจำแนกตามคุณลักษณะด้านภูมิลัทธิและลักษณะงาน โดยศึกษาจากพนักงานโรงแรม อมารี เอเทรียมที่ลาออกตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2544 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2545 จำนวน 72 คน ด้วยการจัดเชิงเอกสาร เช่น แฟ้มประวัติพนักงานที่ลาออก แล้วนำมาวิเคราะห์โดยใช้การจัดกลุ่ม การจำแนกแยกแยะตัวแปรต่างๆเกี่ยวกับการลาออก นำตัวแปรมาเชื่อมโยงเชิงตรรกะ เพื่อนำไปสู่การตีความเป็นข้อสรุป ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ภูมิลัทธิของพนักงานที่ลาออกเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 20 -25 ปี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป มีสถานภาพโสด มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานอยู่กับโรงแรมไม่ถึง 1 ปี โดยแผนกที่ลาออกมากที่สุด คือ แผนกแม่บ้านและแผนกอาหารและเครื่องดื่ม สาเหตุของการลาออกในภาพรวมนั้น ปัจจัยด้านค่าตอบแทนเป็นอันดับ 1 ความท้าทายและเหตุผลส่วนตัวเป็นอันดับ 2 การประกอบอาชีพส่วนตัวเป็นอันดับ 3 ต้องการเวลาให้กับครอบครัวเป็นอันดับ 4 ความก้าวหน้าในงานเป็นอันดับ 5 ความสะดวกในการเดินทางเป็นอันดับ 6 และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นอันดับสุดท้าย สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อลดการลาออกของพนักงานโรงแรม อมารี เอเทรียม นั้น คือ ผู้บริหารควรจะมีการทบทวนนโยบาย ในด้านโครงสร้างของระบบการให้รางวัล รวมทั้งการปรับเปลี่ยนแนวทางการทำงานเสียใหม่ และการพัฒนาบุคลากรของโรงแรมทุกระดับให้มีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง

ฐิติ อ่วมสวัสดิ์ (2545) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 2 วิธี คือการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกกับวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับ โดยได้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 2 วิธี โดยใช้ค่าเฉลี่ยรากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (ARMSE) และค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (AMAD) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ โดยกำหนดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2 ระดับ คือ 0.5 และ 2 และกำหนดขนาดตัวอย่างเป็น 30, 60, 90 และ 120 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ กรณีพยากรณ์ด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับจะให้ค่า AMAD และ ARMSE ต่ำกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ยกเว้นในกรณีที่ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 60, 90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 และกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 เมื่อไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่กำหนด ( $p = 0$ ) วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับให้ค่า AMAD เท่ากับวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ส่วนในกรณีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 120 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่กำหนด ( $p = 0$ ) วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับให้ค่า AMAD สูงกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการศึกษา

### 3.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษา ได้แก่ พนักงานประจำของโรงแรม ที่ลาออกจากการเป็นพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2541 ถึงเดือนกรกฎาคม 2547 จำนวน 72 คน และพนักงานประจำของโรงแรมรอยัล ไคมอน ที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2547 จำนวน 95 คน โดยในการศึกษานี้ใช้การศึกษาทั้งประชากร

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 แบบสอบถามโครงการสำรวจความพึงพอใจในงาน สำหรับสัมภาษณ์พนักงานของโรงแรมรอยัล ไคมอน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการไม่ลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ซึ่งรายละเอียดการกำหนดค่าตัวแปรแสดงในภาคผนวก ง. โดยแบบสอบถามดังกล่าวมีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของพนักงาน ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ประเภทงาน อายุงาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในงาน ประกอบด้วย ลักษณะงาน ความก้าวหน้า สวัสดิการ รายได้ เพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง โดยแบบสอบถามในส่วนนี้ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับของความรู้สึกและความคิดเห็น ได้แก่ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะประเมินความรู้สึกและความคิดเห็นของตนเองได้ 3 ระดับ โดยลักษณะของข้อคำถามมีทั้งคำถามในทางบวก ได้แก่ คำถามข้อที่ 7, 9, 11, และ 12 และคำถามในทางลบ ได้แก่ คำถามข้อที่ 8, 10, และ 13

3.2.2 เพิ่มประวัติพนักงานจากการสัมภาษณ์ก่อนออกจากงาน (exit interview)

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลปฐมภูมิดังแสดงในภาคผนวก ข. และข้อมูลทุติยภูมิดังแสดงในภาคผนวก ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อมูลปฐมภูมิ** ได้จากการสัมภาษณ์พนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ในช่วงเดือน สิงหาคม ปี 2547 ถึงเดือนธันวาคม ปี 2547 จำนวน 95 คน โดยใช้แบบสอบถามจากทางโรงแรม

**ข้อมูลทุติยภูมิ** ได้จากเพิ่มประวัติจากการสัมภาษณ์ก่อนออกจากงาน (exit interview) ของ พนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2541 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2547 จำนวน 72 คน

### 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ วิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก และใช้โปรแกรม CLEMENTINE วิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจและนิเวศน์เน็ตเวิร์ค โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 วิเคราะห์ค่าสถิติทั่วไป ได้แก่ ค่าร้อยละของตัวแปรเชิงคุณภาพ โดยใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด และจำแนกตามพฤติกรรมการลาออก

การหาค่าร้อยละ (Percent, PC)

$$PC = \frac{X_i}{N_i} \times 100 \quad (3.1)$$

เมื่อ  $X_i$  คือ จำนวนหน่วยที่เลือกตอบค่าที่สนใจ  
 $N_i$  คือ ขนาดประชากร

3.4.2 วิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC+ โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ตามตารางที่ 1.1 โดยข้อมูลกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับสร้างตัวแบบ และข้อมูลกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องของตัวแบบ โดยสร้างตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก ซึ่งคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ตามหัวข้อที่ 2.2.4 ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$  ด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด โดยเป็นการคำนวณซ้ำด้วยวิธี Newton-Raphison ตามหัวข้อที่ 2.2.2

$$\log it[\pi(x_i)] = \log\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระจากตัวแบบที่ได้ ( $\beta_p$ )

ขั้นที่ 2 ทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยการทดสอบด้วยสถิติWald ตามหัวข้อที่ 2.2.3 และทดสอบความสอดคล้องของโมเดลที่ได้ โดยใช้ ค่าโมเดลไค-สแควร์ ตามหัวข้อที่ 2.2.5

ขั้นที่ 3 จำแนกกลุ่มพนักงานจากตัวแบบที่ได้ และหาค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่ตัวแบบจำแนกได้ถูกต้องตามหัวข้อที่ 2.2.7 และตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบที่ได้ โดยนำตัวแบบที่สร้างได้จากข้อมูลชุดที่ 1 มาใช้กับข้อมูลกลุ่มที่ 2 แล้วทำการเปรียบเทียบค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่ได้จากข้อมูลทั้งสองชุดว่ามีความใกล้เคียงกันหรือไม่

3.4.3 วิเคราะห์ต้นไม้การตัดสินใจ โดยใช้โปรแกรม CLEMENTINE มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ตามตารางที่ 1.1 โดยข้อมูลกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับสร้างต้นไม้การตัดสินใจและข้อมูลกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องของต้นไม้ที่สร้างขึ้น(ทดสอบ) และนำข้อมูลกลุ่มที่ 1 มาสร้างแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ โดยคำนวณค่าอัตราส่วนเกิน เพื่อเลือกคุณสมบัติที่มีผลต่อการกำหนดกลุ่มที่สุด สำหรับใช้ในการตัดสินใจ ที่โหนดปัจจุบัน จากสมการ

$$\text{Gain Ratio } (D,s) = \frac{\text{Gain } (D,s)}{\text{Split\_Info } (D,s)}$$

และกำกับคุณสมบัติที่เลือกได้กับโหนดปัจจุบัน แดกกิ่งโหนดลูกของโหนดปัจจุบัน ที่ค่าคุณสมบัติแต่ละค่า จัดเรียงข้อมูลฝึกฝนและจำแนกไปยังโหนดที่สร้างขึ้น ถ้าข้อมูลถูกจำแนกได้สมบูรณ์ สำหรับโหนดลูกทุกโหนดให้หยุดทำงาน (ข้อมูลในโหนดลูกอยู่ในกลุ่มเดียวกันทั้งหมด) และเรียกโหนดลูกที่จำแนกได้สมบูรณ์ว่าโหนดใบ แต่ถ้ายังไม่สมบูรณ์ ให้กลับไปทำงานใหม่สำหรับโหนดลูกแต่ละโหนดที่ยังไม่สมบูรณ์

ขั้นที่ 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน จากค่าอัตราส่วนเกินของแต่ละปัจจัยจากกฎแผนภาพต้นไม้ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 สร้างกฎ (Rules) เพื่อใช้ในการจำแนกกลุ่ม จากเส้นทาง (Tree Path) ตั้งแต่รากจนถึงใบแต่ละใบ เพื่อใช้แทนต้นไม้ตัดสินใจ ในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 4 จำแนกกลุ่มพนักงานจากกฎที่ได้ และหาค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่กฎจำแนกได้ถูกต้องตามหัวข้อที่ 2.4.8 และตรวจสอบความถูกต้องของคืน ไม่มีการตัดสินใจ โดยนำกฎที่สร้างได้จากข้อมูลชุดที่ 1 มาใช้กับข้อมูลกลุ่มที่ 2 แล้วทำการเปรียบเทียบค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่ได้จากข้อมูลทั้งสองชุดว่ามีความใกล้เคียงกันหรือไม่

### 3.4.4 วิเคราะห์นิเวศน์เน็ตเวิร์คแบบแพร่กระจายย้อนกลับ โดยใช้โปรแกรม CLEMENTINE มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม ตามตารางที่ 1.1 โดยข้อมูลกลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับฝึกสอนโครงข่ายและข้อมูลกลุ่มที่ 2 ใช้เพื่อยืนยันความถูกต้องของโครงข่ายที่สร้างขึ้น และนำข้อมูลกลุ่มที่ 1 มากำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้น (initial weight) ให้กับเส้นเชื่อมโยงระหว่างโหนด โดยการสุ่มให้อยู่ในช่วง(-1,1) กำหนดโครงข่ายในชั้นอินพุตเป็น 47 นิวรอน ชั้นเอาต์พุตเป็น 2 นิวรอน โดยโครงข่ายทั้ง 2 ชั้นนี้จะกำหนดให้คงที่ตลอด และกำหนดโครงข่ายในชั้นฮิดเดนเริ่มต้นเป็น 120 นิวรอน กำหนดค่าอัตราการเรียนรู้เป็น 0.1 กำหนดค่าโมเมนตัมเป็น 0.5 และป้อนข้อมูลสู่อินพุตโหนด ส่งผ่านไปยังฮิดเดนโหนด โดยมีขั้นตอนการคำนวณตามหัวข้อที่ 2.4.9 จากนั้นทำซ้ำจนครบ 50,000 รอบ (จำนวนรอบการสอนใช้ได้ตั้งแต่ 20,000 ถึง 100,000 รอบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงข่าย (ทศดาว แนบเนียน, 2545) ) คำนวณค่า *RMS* ของแต่ละรอบและเลือกโครงข่ายในรอบการฝึกสอนที่มีค่า *RMS* น้อยที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการจำแนกกลุ่มพนักงาน และหาค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่โครงข่ายจำแนกได้ถูกต้องตามหัวข้อที่ 2.4.8 ทำซ้ำขั้นตอนเดิมโดยเปลี่ยนโครงข่ายในชั้นฮิดเดนของนิวรอนเน็ตเวิร์ค (ซึ่งยังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำหนดจำนวนของชั้นฮิดเดนให้มีค่าที่แน่นอนได้ แต่มีทฤษฎีที่กล่าวไว้ว่าจำนวนชั้นฮิดเดนเพียงชั้นเดียวก็เพียงพอแล้วสำหรับการนำไปใช้กับปัญหาที่ไม่เป็นเชิงเส้นใดๆ แต่ในบางกรณีการเพิ่มชั้นฮิดเดนก็สามารถทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น ส่วนจำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดนก็เช่นเดียวกัน ยังไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวใดๆกำหนดได้อย่างแน่นอน เนื่องจากจำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดนขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา มีหลายเทคนิคถูกเสนอเพื่อใช้หาจำนวนนิวรอนที่เหมาะสมในชั้นฮิดเดน ซึ่งวิธีที่นับว่าแพร่หลายพอสมควรคือ วิธีพรวนนิ่ง (Pruning) โดยจะใช้จำนวนนิวรอนให้มากๆ ไว้ก่อนแล้วค่อยลดจำนวนลงมา จนได้จำนวนที่น้อยที่สุดที่นิวรอนเน็ตเวิร์คยังคงเรียนรู้ได้ (ชัยวุฒิ ไชยจิตจินดา, 2543) ) งานวิจัยครั้งนี้กำหนดโครงข่ายในชั้นฮิดเดนของนิวรอนเน็ตเวิร์คเป็น 2, 5, 10, 20, 40, 80, 120 โดยใช้วิธีพรวนนิ่งในการกำหนดจำนวนชั้นฮิดเดนที่เหมาะสม ส่วนการกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้และค่าโมเมนตัมนั้น (ค่าอัตราการเรียนรู้และค่าโมเมนตัมทั้ง 2 ค่าจะมีผลต่อความเร็วในการปรับแก้ค่าถ่วงน้ำหนัก และค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละค่าในแต่ละรอบของการคำนวณ ถ้ากำหนดค่าอัตราการเรียนรู้สูงจะทำให้เวลาในการเรียนรู้เร็วขึ้น แต่ก็อาจข้ามค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมไป ส่วนค่าโมเมนตัมมีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการลดการสั่น (Oscillation) ในการปรับแก้ค่าถ่วงน้ำหนักและค่าถ่วงน้ำหนักในการเข้าสู่ค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสม (วุฒิชัย บุญผ่อง, 2544) ) โดยทั่วไปจะกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้ต่างๆและค่าโมเมนตัมที่สูงๆ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดค่าอัตราการเรียนรู้เป็น 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 และค่าโมเมนตัมเป็น 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 ทำจนครบทุกโครงข่าย และเลือกโครงข่ายที่มีค่าร้อยละความถูกต้องสูงที่สุดไปใช้จำแนกกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน จากค่า Relative Importance of Inputs ของแต่ละปัจจัยจากโครงข่ายที่ได้จากขั้นที่ 1 ตามหัวข้อ 2.4.10

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้องของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค โดยการนำโครงข่ายที่ได้จากการฝึกสอนมาใช้กับข้อมูลกลุ่มที่ 2 แล้วทำการเปรียบเทียบค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่ได้จากข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอนกับค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มที่ได้จากข้อมูลกลุ่มที่ 2 หากมีค่าแตกต่างกันมากกว่า 5% ให้ย้อนกลับไปทำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ใหม่ โดยเปลี่ยนโครงสร้างของนิเวรอลเน็ตเวิร์คหรือค่าน้ำหนักเริ่มต้นใหม่

### 3.4.5 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์

เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระหว่างวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก, วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิเวรอลเน็ตเวิร์ค จากค่าร้อยละความถูกต้องในการจัดกลุ่ม เพื่อหาวิธีที่สามารถจำแนกกลุ่มพนักงานโรงแรม ได้แม่นยำที่สุด ซึ่งมีค่าร้อยละความถูกต้องในการจัดกลุ่มสูงที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้จะแบ่งเป็น 3 ส่วนกล่าวคือ ในส่วนแรกเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ในส่วนที่ 2 เป็นตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกพนักงานโรงแรมของวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก กฎที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกพนักงานโรงแรมของวิธีต้นไม้การตัดสินใจ และโครงข่ายที่เหมาะสมในการจำแนกพนักงานโรงแรมของวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค และในส่วนที่ 3 จะเป็นการเปรียบเทียบความแม่นยำของเทคนิคทั้ง 3 วิธีในการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน

พฤติกรรมการลาออก	จำนวน	ร้อยละ
ลาออก	72	43.11
ไม่ลาออก	95	56.89
รวม	167	100

จากตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอนพบว่า ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2541 ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม 2547 พนักงานจำนวน 72 คน หรือร้อยละ 43.11 ที่ลาออกจากการ และมีพนักงานในเดือนสิงหาคมถึง ธันวาคม ปี 2547 จำนวน 95 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 56.89 ที่ไม่ลาออกจากการ

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของพฤติกรรมกรลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไดมอนด์  
จำแนกตามลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลและความพึงพอใจในด้านต่างๆ

ตัวแปร	พฤติกรรมกรลาออก					
	รวม		ลาออก		ไม่ลาออก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<b>ปัจจัยส่วนบุคคล</b>						
1. เพศ						
1.1 ชาย	78	46.70	40	55.55	38	40.00
1.2 หญิง	89	53.30	32	44.45	57	60.00
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
2. อายุ						
2.1 20 ปีหรือต่ำกว่า	27	16.17	23	31.94	4	4.22
2.2 21 - 30 ปี	81	48.50	30	41.66	51	53.68
2.3 31 - 40 ปี	38	22.75	14	19.45	24	25.26
2.4 41 - 50 ปี	21	12.58	5	6.95	16	16.84
2.5 50 ปีขึ้นไป	0	0.00	0	0.00	0	0
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
3. สถานภาพ						
3.1 โสด	90	53.90	47	65.28	43	45.26
3.2 สมรส	67	40.12	20	27.78	47	49.48
3.3 หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่	10	5.98	5	6.94	5	5.26
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
4. การศึกษา						
4.1 ต่ำกว่า ม.6	77	46.10	42	58.33	35	36.84
4.2 ป.ว.ช. หรือ ม.6	47	28.15	16	22.22	31	32.64
4.3 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า	17	10.18	8	11.11	9	9.47
4.4 ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	26	15.57	6	8.34	20	21.05
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	พฤติกรรมกรลาออก					
	กลุ่มรวม		ลาออก		ไม่ลาออก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<b>ปัจจัยส่วนบุคคล</b>						
<b>5. ประเภทของงาน</b>						
5.1 แผนกต้อนรับ	20	11.98	7	9.72	13	13.69
5.2 แผนกแม่บ้าน	13	7.79	4	5.55	9	9.47
5.3 แผนกการตลาด	5	3.00	1	1.39	4	4.21
5.4 แผนกโภชนา	41	24.55	21	29.17	20	21.05
5.5 แผนกจัดซื้อ	4	2.39	1	1.39	3	3.16
5.6 แผนกช่างเทคนิค	9	5.39	5	6.95	4	4.21
5.7 แผนกอาหารและเครื่องดื่ม	49	29.34	30	41.66	19	20.00
5.8 แผนกการเงินและบัญชี	12	7.18	1	1.39	11	11.58
5.9 แผนกบุคคล	11	6.58	2	2.78	9	9.47
5.10 แผนกบริหาร	3	1.80	0	0.00	3	3.16
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>6. อายุงาน</b>						
6.1 1 ปีหรือต่ำกว่า	76	45.51	49	68.06	27	28.42
6.2 ระหว่าง 1 - 3 ปี	49	29.34	22	30.55	27	28.42
6.3 ระหว่าง 3 - 5 ปี	24	14.37	1	1.39	23	24.21
6.4 เกินกว่า 5 ปี	18	10.78	0	0.00	18	18.95
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>ความพึงพอใจในด้านต่างๆ</b>						
<b>7. ความพึงพอใจในลักษณะงานที่ทำ</b>						
7.1 เห็นด้วย	129	77.25	45	62.50	84	88.42
7.2 ไม่เห็นด้วย	8	4.79	8	11.11	0	0.00
7.3 ไม่แน่ใจ	30	17.96	19	26.39	11	11.58
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	พฤติกรรมกรลาออก					
	กลุ่มรวม		ลาออก		ไม่ลาออก	
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
<b>ความพึงพอใจในด้านต่างๆ</b>						
<b>8. ความพึงพอใจต่อความก้าวหน้า</b>						
8.1 เห็นด้วย	46	27.54	2	2.78	44	46.32
8.2 ไม่เห็นด้วย	53	31.74	40	55.55	13	13.68
8.3 ไม่แน่ใจ	68	40.72	30	41.67	38	40.00
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>9. ความพึงพอใจต่อสวัสดิการ</b>						
9.1 เห็นด้วย	43	25.75	3	4.17	40	42.10
9.2 ไม่เห็นด้วย	66	39.52	44	61.11	22	23.16
9.3 ไม่แน่ใจ	58	34.73	25	34.72	33	34.74
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>10. ความพึงพอใจต่อรายได้</b>						
10.1 เห็นด้วย	24	14.37	2	2.78	22	23.16
10.2 ไม่เห็นด้วย	93	55.69	53	73.61	40	42.10
10.3 ไม่แน่ใจ	50	29.94	17	23.61	33	34.74
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>11. ความพึงพอใจในเพื่อนร่วมงาน</b>						
11.1 เห็นด้วย	126	75.45	47	65.28	79	83.16
11.2 ไม่เห็นด้วย	12	7.19	12	16.67	0	0.00
11.3 ไม่แน่ใจ	29	17.36	13	18.05	16	16.84
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00
<b>12. ความพึงพอใจในผู้บังคับบัญชา</b>						
12.1 เห็นด้วย	93	55.69	30	41.67	63	66.32
12.2 ไม่เห็นด้วย	15	8.98	15	20.83	0	0.00
12.3 ไม่แน่ใจ	59	35.33	27	37.50	32	33.68
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัวแปร	พฤติกรรมกรลาออก					
	กลุ่มรวม		ลาออก		ไม่ลาออก	
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
<b>ความพึงพอใจในด้านต่างๆ</b>						
13. ความพึงพอใจต่อความมั่นคง						
13.1 เห็นด้วย	50	29.94	2	2.78	48	50.53
13.2 ไม่เห็นด้วย	45	26.95	33	45.83	12	12.63
13.3 ไม่แน่ใจ	72	43.11	37	51.39	35	36.84
รวม	167	100.00	72	100.00	95	100.00

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์พฤติกรรมกรลาออกของพนักงานด้านลักษณะปัจจัยส่วนบุคคลและความพึงพอใจในงานด้านต่างๆ ได้ผลดังนี้

1. เพศ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย โดยเป็นเพศหญิง 89 คน คิดเป็นร้อยละ 53.30 และเพศชาย 78 คน คิดเป็นร้อยละ 46.70 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมกรลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก พนักงานเป็นเพศชาย 40 คน คิดเป็นร้อยละ 55.55 เป็นเพศหญิง 32 คน คิดเป็นร้อยละ 44.45 ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก พนักงานเป็นเพศชาย 38 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 เป็นเพศหญิง 57 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00

2. อายุ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปีมากที่สุด 81 คน คิดเป็นร้อยละ 48.50 รองลงมาคือช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี 38 คน คิดเป็นร้อยละ 22.75 ช่วงอายุ 20ปีหรือต่ำกว่า 27 คน คิดเป็นร้อยละ 16.17 ช่วงอายุระหว่าง 41-50 ปี 21 คน คิดเป็นร้อยละ 12.58 และไม่มีพนักงานที่อายุมากกว่า 50 ปี เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมกรลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน ช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปี พนักงานลาออกมากที่สุด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 41.66 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 20ปีหรือต่ำกว่า 23 คน คิดเป็นร้อยละ 31.94 ช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี 14 คน คิดเป็นร้อยละ 19.45 ช่วงอายุระหว่าง 41-50 ปี 5 คน คิดเป็นร้อยละ 6.95 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน ช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปี พนักงานไม่ลาออกมากที่สุด 51 คน คิดเป็นร้อยละ 53.68 รองลงมาคือ ช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี 24 คน คิดเป็นร้อยละ 25.26 ช่วงอายุระหว่าง 41-50 ปี 16 คน คิดเป็นร้อยละ 16.84 ช่วงอายุ 20ปีหรือต่ำกว่า 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.22 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สถานภาพ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานมีสถานภาพโสดมากที่สุด 90 คน คิดเป็นร้อยละ 53.90 รองลงมาคือ สถานภาพสมรส 67 คน คิดเป็นร้อยละ 40.12 สถานภาพหม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 5.98 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานที่มีสถานภาพโสดลาออกมากที่สุด 47 คน คิดเป็นร้อยละ 65.28 รองลงมาคือ สถานภาพสมรส 20 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 สถานภาพหม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 6.94 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานมีสถานภาพสมรสมากที่สุด 47 คน คิดเป็นร้อยละ 49.48 รองลงมาคือ สถานภาพโสด 43 คน คิดเป็นร้อยละ 45.26 สถานภาพหม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.26 ตามลำดับ

4. การศึกษา จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานมีระดับการศึกษาต่ำกว่า ม.6 มากที่สุด 77 คน คิดเป็นร้อยละ 46.10 รองลงมาคือ พนักงานมีระดับการศึกษาป.ว.ช. หรือ ม.6 47 คน คิดเป็นร้อยละ 28.15 ปริญญาตรีหรือสูงกว่า 26 คน คิดเป็นร้อยละ 15.57 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า 17 คน คิดเป็นร้อยละ 10.18 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า ม.6 ลาออกมากที่สุด 42 คน คิดเป็นร้อยละ 58.33 รองลงมาคือ พนักงานมีระดับการศึกษาป.ว.ช. หรือ ม.6 16 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ปริญญาตรีหรือสูงกว่า 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.34 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า ม.6 ไม่ลาออกมากที่สุด 35 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84 รองลงมาคือพนักงานมีระดับการศึกษาป.ว.ช. หรือ ม.6 31 คน คิดเป็นร้อยละ 32.64 ปริญญาตรีหรือสูงกว่า 20 คน คิดเป็นร้อยละ 21.05 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.47 ตามลำดับ

5. ประเภทของงาน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานสังกัดแผนกอาหารและเครื่องดื่มมากที่สุด 49 คน คิดเป็นร้อยละ 29.34 รองลงมาคือพนักงานที่สังกัดแผนกโภชนา 41 คน คิดเป็นร้อยละ 24.55 พนักงานที่สังกัดแผนกต้อนรับ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 11.98 พนักงานที่สังกัดแผนกแม่บ้าน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 7.79 พนักงานที่สังกัดแผนกการเงินและบัญชี 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.18 พนักงานที่สังกัดแผนกบุคคล 11 คน คิดเป็นร้อยละ 6.58 พนักงานที่สังกัดแผนกช่างเทคนิค 9 คน คิดเป็นร้อยละ 5.39 พนักงานที่สังกัดแผนกการตลาด 5 คน คิดเป็นร้อยละ 3.00 พนักงานที่สังกัดแผนกจัดซื้อ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2.39 พนักงานที่สังกัดแผนกบริหาร 3 คน คิดเป็นร้อยละ 1.80 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานสังกัดแผนกอาหารและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องดื่มลาออกมากที่สุด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 41.66 รองลงมาคือพนักงานที่สังกัดแผนกโภชนา 21 คน คิดเป็นร้อยละ 29.17 พนักงานที่สังกัดแผนกต้อนรับ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 9.72 พนักงานที่สังกัดแผนกช่างเทคนิค 5 คน คิดเป็นร้อยละ 6.95 พนักงานที่สังกัดแผนกแม่บ้าน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 5.55 พนักงานที่สังกัดแผนกบุคคล 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.78 พนักงานที่สังกัดแผนกการตลาด 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39 พนักงานที่สังกัดแผนกจัดซื้อ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39 พนักงานที่สังกัดแผนกการเงินและบัญชี 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39 ตามลำดับ โดยพนักงานที่สังกัดแผนกบริหารไม่มีพนักงานลาออกเลย ส่วนในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานที่สังกัดแผนกโภชนามากที่สุด 20 คน คิดเป็นร้อยละ 21.05 รองลงมาคือ พนักงานสังกัดแผนกอาหารและเครื่องดื่ม 19 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 พนักงานที่สังกัดแผนกต้อนรับ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.69 พนักงานที่สังกัดแผนกการเงินและบัญชี 11 คน คิดเป็นร้อยละ 11.58 พนักงานที่สังกัดแผนกแม่บ้าน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.47 พนักงานที่สังกัดแผนกบุคคล 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.47 พนักงานที่สังกัดแผนกช่างเทคนิค 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.21 พนักงานที่สังกัดแผนกการตลาด 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.21 พนักงานที่สังกัดแผนกบริหาร 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.16 พนักงานที่สังกัดแผนกจัดซื้อ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.16 ตามลำดับ

6. อายุงาน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ พนักงานมีอายุงาน 1 ปีหรือต่ำกว่า 1 ปีมากที่สุด 76 คน คิดเป็นร้อยละ 45.51 รองลงมาคือ พนักงานที่มีอายุงานระหว่าง 1 - 3 ปี 49 คน คิดเป็นร้อยละ 29.34 อายุงานระหว่าง 3 - 5 ปี 24 คน คิดเป็นร้อยละ 14.37 อายุงานเกินกว่า 5 ปี 18 คน คิดเป็นร้อยละ 10.78 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานมีอายุงาน 1 ปีหรือต่ำกว่า 1 ปีมากที่สุด 49 คน คิดเป็นร้อยละ 68.06 รองลงมาคือพนักงานที่มีอายุงานระหว่าง 1 - 3 ปี 22 คน คิดเป็นร้อยละ 30.55 อายุงานระหว่าง 3 - 5 ปี 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.39 ตามลำดับ และอายุงานเกินกว่า 5 ปี ไม่มีพนักงานลาออก ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานที่มีอายุงานระหว่าง 1 - 3 ปี และอายุงาน 1 ปีหรือต่ำกว่า 1 มากที่สุดเท่ากันจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 28.42 รองลงมาคือ พนักงานที่มีอายุงานระหว่าง 3 - 5 ปี 23 คน คิดเป็นร้อยละ 24.21 อายุงานเกินกว่า 5 ปี 18 คน คิดเป็นร้อยละ 18.95 ตามลำดับ

7. ความพึงพอใจต่อลักษณะงานที่ทำ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ พนักงานชอบลักษณะงานที่ทำมากที่สุด 129 คน คิดเป็นร้อยละ 77.25 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าชอบลักษณะงานที่ทำ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 17.96 ไม่ชอบลักษณะงานที่ทำ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 4.79 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานชอบลักษณะงานที่ทำมากที่สุด 45 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าชอบลักษณะงานที่ทำ 19 คน คิดเป็นร้อยละ 26.39 ไม่ชอบลักษณะ

งานที่ทำ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานชอบลักษณะงานที่ทำมากที่สุด 84 คน คิดเป็นร้อยละ 88.42 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าชอบลักษณะงานที่ทำ 11 คน คิดเป็นร้อยละ ตามลำดับ และไม่มีพนักงานที่ไม่ชอบลักษณะงานที่ทำ

8. ความพึงพอใจต่อความก้าวหน้า จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้ามากที่สุด 68 คน คิดเป็นร้อยละ 40.72 รองลงมาคือ งานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า 53 คน คิดเป็นร้อยละ 31.74 งานที่ทำมีความก้าวหน้า 46 คน คิดเป็นร้อยละ 27.54 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้ามากที่สุด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 55.55 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า 30 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 งานที่ทำมีความก้าวหน้า 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.78 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานคิดว่างานที่ทำมีความก้าวหน้ามากที่สุด 44 คน คิดเป็นร้อยละ 46.32 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า 38 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 งานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13.68 ตามลำดับ

9. ความพึงพอใจต่อสวัสดิการ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานเห็นว่าสวัสดิการที่ได้รับไม่พอเพียงมากที่สุด 66 คน คิดเป็นร้อยละ 39.52 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าสวัสดิการที่ได้รับพอเพียง 58 คน คิดเป็นร้อยละ 34.73 สวัสดิการที่ได้รับพอเพียง 43 คน คิดเป็นร้อยละ 25.75 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานเห็นว่าสวัสดิการที่ได้รับไม่พอเพียงมากที่สุด 44 คน คิดเป็นร้อยละ 61.11 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าสวัสดิการที่ได้รับพอเพียง 25 คน คิดเป็นร้อยละ 34.72 สวัสดิการที่ได้รับพอเพียง 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานคิดว่าสวัสดิการที่ได้รับพอเพียงมากที่สุด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 42.10 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าสวัสดิการที่ได้รับพอเพียง 33 คน คิดเป็นร้อยละ 34.74 สวัสดิการที่ได้รับไม่พอเพียง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 23.16 ตามลำดับ

10. ความพึงพอใจต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ พนักงานเห็นว่ารายได้ที่ได้รับไม่พอเพียงมากที่สุด 93 คน คิดเป็นร้อยละ 55.69 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่ารายได้ที่ได้รับพอเพียง 50 คน คิดเป็นร้อยละ 29.94 รายได้ที่ได้รับพอเพียง 24 คน คิดเป็นร้อยละ 14.37 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานเห็นว่ารายได้ที่ได้รับไม่พอเพียงมากที่สุด 53 คน คิดเป็นร้อยละ 73.61 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่ารายได้ที่ได้รับพอเพียง 17 คน คิดเป็นร้อยละ 23.61 รายได้ที่ได้รับพอเพียง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.78 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานเห็นว่ารายได้ที่ได้รับไม่พอเพียงมากที่สุด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 42.10 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่ารายได้ที่ได้รับพอเพียง 33 คน คิดเป็นร้อยละ 34.74 รายได้ที่ได้รับพอเพียง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 23.16 ตามลำดับ

11. ความพึงพอใจต่อเพื่อนร่วมงาน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ พนักงานเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดีมากที่สุด 126 คน คิดเป็นร้อยละ 75.20 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดี 29 คน คิดเป็นร้อยละ 17.36 เข้ากับเพื่อนร่วมงานไม่ได้ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 7.19 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดีมากที่สุด 47 คน คิดเป็นร้อยละ 65.28 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดี 13 คน คิดเป็นร้อยละ 18.05 เข้ากับเพื่อนร่วมงานไม่ได้ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดีมากที่สุด 79 คน คิดเป็นร้อยละ 83.16 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดี 16 คน คิดเป็นร้อยละ 16.84 ตามลำดับ และไม่มีพนักงานที่เข้ากับเพื่อนร่วมงานไม่ได้

12. ความพึงพอใจต่อผู้บังคับบัญชา จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ พนักงานเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดีมากที่สุด 93 คน คิดเป็นร้อยละ 55.69 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดี 59 คน คิดเป็นร้อยละ 35.33 เข้ากับผู้บังคับบัญชาไม่ได้ 15 คน คิดเป็นร้อยละ 8.98 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดีมากที่สุด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดี 27 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 เข้ากับผู้บังคับบัญชาไม่ได้ 15 คน คิดเป็นร้อยละ 20.83 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดีมากที่สุด 63 คน คิดเป็นร้อยละ 66.32 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่าเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดี 32 คน คิดเป็นร้อยละ 33.68 ตามลำดับ และไม่มีพนักงานที่เข้ากับผู้บังคับบัญชาไม่ได้

13. ความพึงพอใจต่อความมั่นคง จากการศึกษาพบว่ากลุ่มพนักงานตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ พนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความมั่นคงมากที่สุด 72 คน คิดเป็นร้อยละ 43.11 รองลงมาคือ งานที่ทำมีความมั่นคงมากที่สุด 50 คน คิดเป็นร้อยละ 29.94 งานที่ทำไม่มีความมั่นคง 45 คน คิดเป็นร้อยละ 26.95 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มตามพฤติกรรมการลาออก พบว่า ในกลุ่มพนักงานที่ลาออก 72 คน พนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความมั่นคงมากที่สุด 37 คน คิดเป็นร้อยละ 51.39 รองลงมาคือ งานที่ทำไม่มีความมั่นคง 33 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 งานที่ทำมีความมั่นคง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.78 ตามลำดับ ในกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออก 95 คน พนักงานคิดว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ทำมีความมั่นคงมากที่สุด 48 คน คิดเป็นร้อยละ 50.53 รองลงมาคือ ไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความมั่นคง 35 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84 งานที่ทำไม่มีความมั่นคง 12 คน คิดเป็นร้อยละ 12.63 ตามลำดับ

## 4.2 ตัวแบบ กฎ และโครงข่ายที่เหมาะสมสำหรับการจำแนก

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

เมื่อนำตัวแปรอิสระทั้งหมดมาวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก โดยคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน และทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยด้วยสถิติ Wald ได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการคัดเลือกตัวแปรอิสระและการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่ได้จากสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก

ตัวแปร	$\beta$	Wald	P-value	Exp( $\beta$ )
<u>ความก้าวหน้า</u>				
งานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า ( $x_{24}$ )	-4.366**	27.980	0.000	0.013
ไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า ( $x_{25}$ )	-2.747**	12.588	0.000	0.064
ค่าคงที่(constant)	2.890	15.829	0.000	18.000

หมายเหตุ \*\* หมายถึง มีนัยสำคัญที่ 0.01

จากตารางที่ 4.3 เขียนให้อยู่ในรูปสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก คือ

$$\log it[\pi(x_i)] = 2.890 - 4.366 x_{24} - 2.747 x_{25} \quad (4.1)$$

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ค่าสถิติวาลด์ (Wald Statistic) พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีจำนวน 1 ตัวได้แก่ ความก้าวหน้า ซึ่งจากสมการที่ 4.1 จะเห็นว่า ถ้าตัวแปรเป็นกลุ่มของงานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 1$  และ  $x_{25} = 0$ ) สมการการถดถอยแบบโลจิสติก จะเปลี่ยนไปเป็น  $\log it[\pi(x_i)] = -1.476$  กลุ่มไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 0$  และ  $x_{25} = 1$ ) สมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จะเปลี่ยนไปเป็น  $\log it[\pi(x_i)] = 0.143$  และกลุ่มของงานที่ทำมีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 0$  และ  $x_{25} = 0$ ) สมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จะเปลี่ยนไปเป็น  $\log it[\pi(x_i)] = 2.890$  และเมื่อเขียนสมการการถดถอยแบบ โลจิสติกให้อยู่ในรูปของ odds จะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$odds = e^{2.890 - 4.366x_{24} - 2.747x_{25}} \quad (4.2)$$

จากสมการที่ 4.2 ถ้า  $e$  ยกกำลังด้วยค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ( $\beta$ ) แล้วค่า  $odds$  มากกว่า 1 หมายความว่า เหตุการณ์ที่พนักงานไม่ลาออกจากงานมีโอกาสเกิดมากกว่าเหตุการณ์ที่พนักงานลาออกจากงาน แต่ถ้าค่า  $odds$  น้อยกว่า 1 หมายความว่า เหตุการณ์ที่พนักงานลาออกจากงานมีโอกาสเกิดมากกว่าเหตุการณ์ที่พนักงานไม่ลาออกจากงาน และถ้าตัวแปรเป็นกลุ่มของงานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 1$  และ  $x_{25} = 0$ ) จะได้ค่า  $odds = e^{-1.476} = 0.2285$  ซึ่งค่า  $odds$  น้อยกว่า 1 แสดงว่า เหตุการณ์ที่พนักงานลาออกจากงานมีโอกาสเกิดมากกว่าเหตุการณ์ที่พนักงานไม่ลาออกจากงาน กลุ่มไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 0$  และ  $x_{25} = 1$ ) จะได้ค่า  $odds = e^{0.143} = 1.1502$  ซึ่งค่า  $odds$  มากกว่า 1 แสดงว่า เหตุการณ์ที่พนักงานจะไม่ลาออกจากงานมีโอกาสเกิดมากกว่าเหตุการณ์ที่พนักงานลาออกจากงาน และกลุ่มของงานที่ทำมีความก้าวหน้า ( $x_{24} = 0$  และ  $x_{25} = 0$ ) จะได้ค่า  $odds = e^{2.890} = 17.993$  ซึ่งค่า  $odds$  มากกว่า 1 แสดงว่า เหตุการณ์ที่พนักงานจะไม่ลาออกจากงานมีโอกาสเกิดมากกว่าเหตุการณ์ที่พนักงานลาออกจากงาน

#### 4.2.1.1 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของสมการการถดถอยแบบโลจิสติก

ตารางที่ 4.4 สถิติทดสอบ  $G_M$  และ  $R^2$  ที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้อง

สถิติทดสอบ	ค่าสถิติ
$G_M$	54.703(0.000)
$R^2$	0.440

ตารางที่ 4.4 พบว่าจากค่า  $G_M$  หรือ Model Chi-Square ซึ่งเป็นตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้อง ผลการวิเคราะห์ พบว่า สมการการถดถอยแบบโลจิสติกให้ค่า Model Chi-Square เท่ากับ 54.703 โดยตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า P-value ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.000 แสดงว่าพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอนั้นขึ้นอยู่กับตัวแปรความก้าวหน้า

เมื่อพิจารณาจากค่า  $R^2$  ซึ่งเป็นค่าที่บอกสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่สามารถอธิบายความผันแปรในสมการการถดถอยแบบโลจิสติก พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.440 แสดงว่า 44% ของความผันแปรในพฤติกรรมการลาออกสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรความก้าวหน้า

#### 4.2.1.2 ผลการจำแนกของสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก

**ตารางที่ 4.5** ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จากข้อมูลที่ใช้สร้างตัวแบบ

พฤติกรรมการลาออก	พฤติกรรมการลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	35	28	55.60
ไม่ลาออก	8	66	89.20
ร้อยละความถูกต้องรวม			73.30

ตาราง 4.5 เมื่อนำสมการถดถอยแบบ โลจิสติกมาจำแนกกลุ่ม พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก สมการถดถอยแบบ โลจิสติก จำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 55.60% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่ม ได้ถูกต้อง 89.20% โดยมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรวม 73.30%

**ตารางที่ 4.6** ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรม รอยัล ไคมอนจากสมการการถดถอยแบบ โลจิสติก จากข้อมูลทดสอบความถูกต้อง

พฤติกรรมการลาออก	พฤติกรรมการลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	5	4	55.55
ไม่ลาออก	5	16	76.19
ร้อยละความถูกต้องรวม			70.00

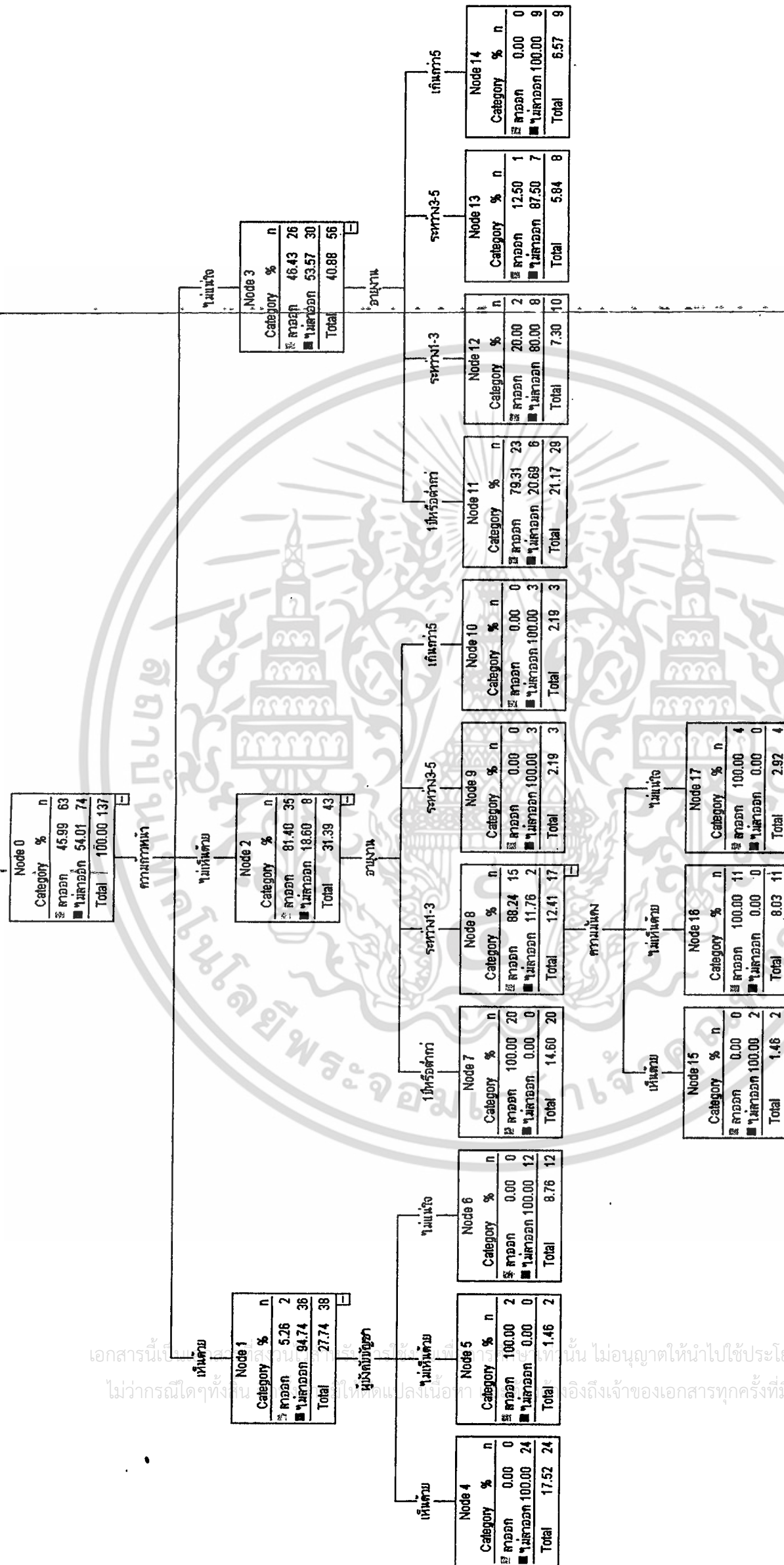
ตาราง 4.6 เมื่อนำสมการถดถอยแบบ โลจิสติกมาจำแนกกลุ่ม พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก สมการถดถอยแบบ โลจิสติก จำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 55.55% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่ม ได้ถูกต้อง 76.19% โดยมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรวม 70.00%

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ต้นไม้มัดการตัดสินใจ

##### 4.2.2.1 แผนภาพต้นไม้มัดการตัดสินใจ

เมื่อนำตัวแปรทั้งหมดมาคำนวณค่าอัตราส่วนเกิน และสร้างแผนภาพต้นไม้มัดการตัดสินใจ ทำให้ได้ตัวแปรที่มีผลต่อการจำแนกกลุ่มที่สุด ดังรูป 4.1

\$C-ทัศนการณ์



รูปที่ 4.1 แสดงแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาใดๆ กรุณาแจ้งไปยังกองส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน กองส่งเสริมการประกันคุณภาพ และกองส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

จากแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ รูปที่ 4.1 เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน พบว่าสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ พนักงานที่เห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้าที่สามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดี พนักงานที่เห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า ที่มีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี และพนักงานที่ไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้าที่มีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี

#### 4.2.2.2 ผลจากการศึกษาปัจจัยของวิธีต้นไม้การตัดสินใจ

จากแผนภาพต้นไม้การตัดสินใจ รูปที่ 4.1 ได้ปัจจัยที่มีผลต่อการจำแนกกลุ่มพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน 4 ปัจจัย ได้แก่ ความก้าวหน้า ความมั่นคง อายุงาน และผู้บังคับบัญชา โดยผลของค่าอัตราส่วนเกนแสดงได้ดังตาราง 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าอัตราส่วนเกนของปัจจัยที่มีผลต่อการจำแนกกลุ่ม

ปัจจัย	ค่าอัตราส่วนเกน
ความก้าวหน้า	0.1840
ความมั่นคง	0.1797
อายุงาน	0.1462
ผู้บังคับบัญชา	0.0944

เมื่อพิจารณาค่าอัตราส่วนเกนจากตาราง 4.7 พบว่าตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานมากที่สุด คือ ความก้าวหน้า ซึ่งมีค่าอัตราส่วนเกน 0.1840 รองลงมาคือ ความมั่นคงมีค่าอัตราส่วนเกน 0.1797 อายุงานมีค่าอัตราส่วนเกน 0.1462 และผู้บังคับบัญชามีค่าอัตราส่วนเกน 0.0944 ตามลำดับ

#### 4.2.2.3 กฎจากต้นไม้การตัดสินใจ

กฎที่ได้จากต้นไม้การตัดสินใจ เกิดจากการอ่านต้นไม้การตัดสินใจจากรากไปจนถึงใบ โดยเริ่มจากรากของต้นไม้ได้แก่ ความพึงพอใจในความก้าวหน้า มาที่กิ่งซ้ายสุด ได้แก่ พนักงานเห็นด้วยว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า มาถึงโหนดความพึงพอใจในผู้บังคับบัญชา มาที่กิ่งซ้ายสุด ได้แก่ พนักงานเห็นว่าสามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ดี ซึ่งเป็นจุดสิ้นสุดของต้นไม้หรือใบของต้นไม้ที่พนักงานมีพฤติกรรมไม่ลาออกจากงาน ทำให้ได้กฎที่ใช้ในการจำแนกพนักงานที่ไม่ลาออกข้อแรก ทำเช่นนี้ไปจนครบทุกใบจะได้กฎที่ใช้จำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน 13 ข้อ โดย แบ่งเป็นกฎของพนักงานที่ไม่ลาออก 8 ข้อ และกฎของพนักงานที่ลาออก 5 ข้อ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กฎของพนักงานที่ไม่ลาออก 8 ข้อ

1. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และสามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
2. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และไม่แน่ใจว่าสามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
3. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า และมีอายุงานระหว่าง 3 ถึง 5 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
4. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า และมีอายุงานมากกว่า 5 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
5. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และมีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
6. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และมีอายุงานระหว่าง 3 ถึง 5 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
7. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และมีอายุงานมากกว่า 5 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
8. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี แต่เห็นว่างานที่ทำมีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก

### กฎของพนักงานที่ลาออก 5 ข้อ

1. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า แต่ไม่สามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
2. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า และมีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
3. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และมีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
4. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี และเห็นว่างานที่ทำไม่มีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
5. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี และไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อรวมกฎที่ใช้จำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน ทั้ง 13 ข้อ เพื่อลดความซับซ้อนของกฎ จะเหลือกฎ 10 ข้อ โดยแบ่งเป็นกฎที่พนักงานที่ลาออก 5 ข้อ และกฎของพนักงานที่ไม่ลาออก 5 ข้อ ดังนี้

กฎของพนักงานที่ไม่ลาออก 5 ข้อ

1. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และสามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
2. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และไม่แน่ใจว่าสามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
3. ถ้าพนักงานมีอายุงานมากกว่า 3 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
4. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า แต่มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก
5. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี แต่เห็นว่างานที่ทำมีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะไม่ลาออก

กฎของพนักงานที่ลาออก 5 ข้อ

1. ถ้าพนักงานไม่สามารถเข้ากับผู้บังคับบัญชาได้ แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
2. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า และมีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
3. ถ้าพนักงานไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความก้าวหน้า และมีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี แล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
4. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี และเห็นว่างานที่ทำไม่มีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก
5. ถ้าพนักงานเห็นว่างานที่ทำไม่มีความก้าวหน้า มีอายุงานระหว่าง 1 ถึง 3 ปี และไม่แน่ใจว่างานที่ทำมีความมั่นคงแล้ว พนักงานคนนั้นจะลาออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2.4 ผลการจำแนกของต้นไม้การตัดสินใจ

เมื่อนำกฎที่ได้จากต้นไม้การตัดสินใจมาจำแนกกลุ่มพนักงาน โรงแรมจากข้อมูลสอน พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก ต้นไม้การตัดสินใจจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 93.65% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่ม ได้ถูกต้อง 91.89% โดยมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรวม 92.70% แสดงดังตารางที่ 4.8

**ตารางที่ 4.8** ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล โคมอนจากวิธีต้นไม้การตัดสินใจ จากข้อมูลที่ใช้สร้างต้นไม้การตัดสินใจ

พฤติกรรมลาออก	พฤติกรรมลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	59	4	93.65
ไม่ลาออก	6	68	91.89
ร้อยละความถูกต้องรวม			92.70

เมื่อนำกฎที่ได้จากต้นไม้การตัดสินใจมาจำแนกกลุ่มพนักงาน โรงแรมจากข้อมูลทดสอบ พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก ต้นไม้การตัดสินใจจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 88.89% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 90.48% โดยมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องรวม 90.00% แสดงดังตารางที่ 4.9

**ตารางที่ 4.9** ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล โคมอนจากวิธีต้นไม้การตัดสินใจ จากข้อมูลทดสอบความถูกต้อง

พฤติกรรมลาออก	พฤติกรรมลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	8	1	88.89
ไม่ลาออก	2	19	90.48
ร้อยละความถูกต้องรวม			90.00

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์นิเวศน์เคเวิร์ค

##### 4.2.3.1 โครงข่ายที่ใช้ในวิธีนิเวศน์เคเวิร์ค

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน โดยโครงข่ายที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอนจะให้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกมากที่สุด ถ้ามีโครงข่ายที่มีค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกเท่ากัน จะใช้โครงข่ายที่มีจำนวนโหนดน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน โดยวิธีนิเวศน์เคเวิร์ค

โครงข่าย	อัตราการเรียนรู้	โมเมนตัม				
		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
47-2-1	0.1	97.81	96.35	97.81	97.81	95.62
47-2-1	0.2	97.81	97.81	97.81	97.81	98.54
47-2-1	0.3	97.81	97.81	97.81	97.08	94.16
47-2-1	0.4	97.81	97.81	96.35	96.35	92.70
47-2-1	0.5	97.81	95.62	97.08	96.35	93.43
47-5-1	0.1	97.81	98.54	98.54	97.81	98.54
47-5-1	0.2	97.08	97.81	97.81	97.81	92.70
47-5-1	0.3	97.81	97.81	97.81	94.89	94.16
47-5-1	0.4	97.81	97.81	94.89	94.89	97.08
47-5-1	0.5	92.70	94.16	95.62	93.43	94.89
47-10-1	0.1	97.81	97.81	93.43	94.16	95.62
47-10-1	0.2	94.89	96.35	97.08	96.35	95.62
47-10-1	0.3	97.08	97.08	96.35	96.35	97.08
47-10-1	0.4	97.08	97.08	97.81	95.62	98.54
47-10-1	0.5	97.08	97.81	97.81	94.89	94.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

โครงข่าย	อัตราการเรียนรู้	โมเมนตัม				
		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
47-20-1	0.1	98.54	98.54	98.54	93.43	94.16
47-20-1	0.2	94.89	95.62	94.16	94.16	94.16
47-20-1	0.3	95.62	94.16	94.16	95.62	97.81
47-20-1	0.4	94.16	94.16	95.62	96.35	92.70
47-20-1	0.5	94.16	96.35	95.62	94.89	97.08
47-40-1	0.1	98.54	98.54	98.54	98.54	98.54
47-40-1	0.2	98.54	98.54	98.54	98.54	95.62
47-40-1	0.3	98.54	98.54	98.54	98.54	97.08
47-40-1	0.4	97.81	98.54	98.54	96.35	97.81
47-40-1	0.5	98.54	98.54	98.54	98.54	94.16
47-80-1	0.1	97.81	97.81	94.16	94.89	95.62
47-80-1	0.2	94.89	96.35	97.08	96.35	95.62
47-80-1	0.3	97.08	97.08	96.35	96.35	97.08
47-80-1	0.4	97.08	97.08	97.81	95.62	98.54
47-80-1	0.5	97.08	97.81	97.81	94.89	94.89
47-120-1	0.1	97.08	94.16	95.62	97.08	97.08
47-120-1	0.2	97.08	97.08	97.08	97.08	94.16
47-120-1	0.3	97.08	96.35	97.08	95.62	52.55
47-120-1	0.4	96.35	95.62	97.08	88.32	52.55
47-120-1	0.5	94.89	97.81	89.78	93.43	52.55

ผลจากการศึกษาค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกกลุ่ม จากตารางที่ 4.10 พบว่าค่าร้อยละความถูกต้องสูงที่สุด คือ 98.54 ซึ่งมีหลายโครงข่าย จากวิธีพรุนหนึ่ง (ใช้จำนวนนิวโรนที่น้อยที่สุดที่นิวโรนเน็ตเวิร์คยังคงเรียนรู้ได้) ทำให้ได้โครงข่ายที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกพฤติกรรมกรลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไดมอนด์ คือ โครงข่าย 47-2-1 ซึ่งมีค่าอัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.2 และมีค่าโมเมนตัมเท่ากับ 0.9 มีจำนวนรอบการสอนเท่ากับ 50,000 รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3.3 ผลจากการศึกษาปัจจัยของวิธีนิเวศเน็ตเวิร์ค

ผลจากการศึกษาปัจจัยที่ผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล ไคมอน จากค่า Relative Importance of Inputs ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.11 ค่า Relative Importance of Inputs

ปัจจัย	Relative Importance of Inputs
ความก้าวหน้า	0.369019
อายุงาน	0.336977
ผู้บังคับบัญชา	0.317717
ความมั่นคง	0.287787
สวัสดิการ	0.21951
อายุ	0.216421
เพื่อนร่วมงาน	0.199494
การศึกษา	0.159236
ประเภทงาน	0.154273
ลักษณะงานที่ทำ	0.133455
เพศ	0.105801
รายได้	0.0875611
สถานภาพสมรส	0.0499649

เมื่อพิจารณาค่า Relative Importance of Inputs จากตาราง 4.11 พบว่าตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานมากที่สุด คือ ความก้าวหน้า ซึ่งมีค่า Relative Importance of Inputs 0.369019 รองลงมาคือ อายุงานมีค่า 0.336977, ผู้บังคับบัญชามีค่า 0.317717, ความมั่นคงมีค่า 0.287787, สวัสดิการมีค่า 0.21951, อายุมีค่า 0.216421, เพื่อนร่วมงานมีค่า 0.199494, การศึกษามีค่า 0.159236, ประเภทงานมีค่า 0.154273, ลักษณะงานที่ทำมีค่า 0.133455, เพศมีค่า 0.105801, รายได้มีค่า 0.0875611, สถานภาพสมรสมีค่า 0.0499649 ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีตัวแปรอยู่ 4 ตัวที่มีค่า Relative Importance of Inputs สูงต่างจากตัวแปรที่เหลือ (SPSS, 2002) ฉะนั้นตัวแปรที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ความก้าวหน้า อายุงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.3.4 ผลการจำแนกของนิรอลเน็ตเวิร์ค

ตารางที่ 4.12 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมกรลาออกของพนักงาน  
โรงแรมรอยัล ไคมอนจากวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค จากข้อมูลฝึกฝน

พฤติกรรมกรลาออก	พฤติกรรมกรลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	62	1	98.41
ไม่ลาออก	1	73	98.64
ร้อยละความถูกต้องรวม			98.54

ตารางที่ 4.12 เมื่อนำโครงข่ายที่ได้จากนิรอลเน็ตเวิร์คมาจำแนกกลุ่มพนักงานโรงแรม จากข้อมูลสอน พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก นิรอลเน็ตเวิร์คจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 98.41% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่ม ได้ถูกต้อง 98.64% โดยมี เปอร์เซนต์ความถูกต้องรวม 98.54 %

ตารางที่ 4.13 ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของพฤติกรรมกรลาออกของพนักงาน  
โรงแรมรอยัล ไคมอนจากวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค จากข้อมูลทดสอบ

พฤติกรรมกรลาออก	พฤติกรรมกรลาออกที่จำแนก		ร้อยละความถูกต้อง
	ลาออก	ไม่ลาออก	
ลาออก	9	0	100.00
ไม่ลาออก	1	20	95.24
ร้อยละความถูกต้องรวม			96.67

ตารางที่ 4.13 เมื่อนำโครงข่ายที่ได้จากนิรอลเน็ตเวิร์ค มาจำแนกกลุ่มพนักงานโรงแรม จากข้อมูลทดสอบ พบว่าในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมลาออก นิรอลเน็ตเวิร์คจำแนกกลุ่มได้ถูกต้อง 100.00% ส่วนในกลุ่มพนักงานที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก จำแนกกลุ่ม ได้ถูกต้อง 95.24% โดยมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องรวม 96.67%

### 4.3 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำของการจำแนกกลุ่ม

การเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแปรที่จำแนกระหว่างกลุ่มพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอนที่ลาออกจากงาน และกลุ่มพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอนที่ไม่ลาออกจากงาน โดยใช้ค่าร้อยละความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม ได้ผลดังตาราง 4.14

ตารางที่ 4.14 เปรียบเทียบค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน

เทคนิค	ค่าร้อยละความถูกต้อง		
	ลาออก	ไม่ลาออก	รวม
การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก	55.55	76.19	70.00
ต้นไม้การตัดสินใจ	88.89	90.48	90.00
นิรवलเน็ตเวิร์ค	100.00	95.24	96.67

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน ระหว่างวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิรवलเน็ตเวิร์ค พบว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ให้ค่าร้อยละความถูกต้องของพฤติกรรมลาออกเท่ากับ 55.55% พฤติกรรมไม่ลาออกเท่ากับ 76.19% ค่าร้อยละความถูกต้องรวม 70.00% วิธีต้นไม้การตัดสินใจ ให้ค่าร้อยละความถูกต้องของพฤติกรรมลาออกเท่ากับ 88.89% พฤติกรรมไม่ลาออกเท่ากับ 90.48% ค่าร้อยละความถูกต้องรวมเท่ากับ 90.00% วิธีนิรवलเน็ตเวิร์ค ให้ค่าร้อยละความถูกต้องของพฤติกรรมลาออกเท่ากับ 100.00% พฤติกรรมไม่ลาออกเท่ากับ 95.24% ค่าร้อยละความถูกต้องรวม เท่ากับ 96.67% ซึ่งวิธีนิรवलเน็ตเวิร์คให้ค่าร้อยละความถูกต้องสูงที่สุด ทั้งพฤติกรรมลาออก ไม่ลาออก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ การจำแนกด้วยวิธีนิรवलเน็ตเวิร์คจึงมีความแม่นยำในการจำแนกกลุ่มที่สุด

## บทที่ 5

# สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผล

งานวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน (2) เพื่อจำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน (3) เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการจำแนกกลุ่มของวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค โดยใช้ค่าร้อยละความถูกต้องของการจำแนกกลุ่ม มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 2 กลุ่ม จำนวน 167 คน แบ่งเป็นกลุ่มพนักงานที่ลาออกจำนวน 72 คน และกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออกจำนวน 95 คน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน สรุปได้ว่า กลุ่มพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอนที่ศึกษามีสัดส่วนใกล้เคียงกันทั้งหญิงและชาย โดยพนักงานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21 ถึง 30 ปี มีสถานภาพโสด มีการศึกษาค่ากว่า ม.6 ทำงานอยู่ในแผนกอาหารและเครื่องดื่ม มีอายุงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี พนักงานมีความพึงพอใจในลักษณะงานที่ทำ แต่ไม่แน่ใจว่างานที่ทำงานมีความก้าวหน้า เห็นว่าสวัสดิการและรายได้ที่ได้รับไม่พอเพียง มีความสัมพันธ์ที่ดีกับเข้ากับผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงาน และไม่แน่ใจว่างานที่ทำงานมีความมั่นคง

5.1.2 ผลจากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.2.1 จากการศึกษปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกโดยการคัดเลือกตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน สรุปได้ว่ามีเพียงความก้าวหน้าเท่านั้นที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน

5.1.2.2 จากการศึกษปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานโรงแรมรอยัล โคมอน โดยใช้วิธีต้นไม้การตัดสินใจ สรุปได้ว่า ความก้าวหน้า ความมั่นคง อายุงาน และผู้บังคับบัญชา มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน

5.1.2.3 จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน โดยใช้วิธีนิรลเนตเวิร์ค สรุปได้ว่า ความก้าวหน้า อายุงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงาน

5.1.3 ผลจากการเปรียบเทียบความแม่นยำ ระหว่างตัวแบบที่ศึกษาจากวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก กฎที่ศึกษาจากวิธีต้นไม้การตัดสินใจ และโครงข่ายที่ศึกษาจากวิธีนิรลเนตเวิร์ค ปรากฏว่า ตัวแบบที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกสามารถจำแนกกลุ่มพนักงานที่ลาออกได้ถูกต้อง 55.55% จำแนกกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออกได้ถูกต้อง 76.19% โดยมีความสามารถในการจำแนกกลุ่มรวมที่ 70.00% ส่วนกฎที่ได้จากวิธีต้นไม้การตัดสินใจสามารถจำแนกกลุ่มพนักงานที่ลาออกได้ถูกต้อง 88.89% จำแนกกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออกได้ถูกต้อง 90.48% โดยมีความสามารถในการจำแนกกลุ่มรวมที่ 90.00% และโครงข่ายที่ได้จากวิธีนิรลเนตเวิร์คสามารถจำแนกกลุ่มพนักงานที่ลาออกได้ถูกต้อง 100.00% จำแนกกลุ่มพนักงานที่ไม่ลาออกได้ถูกต้อง 95.24 % โดยมีความสามารถในการจำแนกกลุ่มรวมที่ 96.67% ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีนิรลเนตเวิร์คสามารถจำแนกกลุ่มพนักงานได้แม่นยำกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก และวิธีต้นไม้การตัดสินใจ

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน โรงแรมรอยัล ไคมอน พบว่า วิธีนิรลเนตเวิร์ค มีความแม่นยำในการจำแนกกลุ่มมากที่สุด โดยสามารถจำแนกกลุ่มพฤติกรรมการลาออกได้ถูกต้องถึงร้อยละ 96.67% รองลงมาคือเทคนิควิธีต้นไม้การตัดสินใจ สามารถจำแนกกลุ่มพฤติกรรมการลาออกได้ถูกต้องร้อยละ 90.00% ส่วนวิธีการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกจำแนกกลุ่มได้ถูกต้องน้อยที่สุดเพราะจำแนกกลุ่มได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 70.00% สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าน่าจะมาจากข้อมูลหรือตัวแปรที่นำมาใช้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพทั้งหมดและจำนวนข้อมูลที่นำมาศึกษามีจำนวนน้อย โดยควรมีขนาดตัวอย่าง  $n$  มากกว่าหรือเท่ากับ 30 เท่าของจำนวนตัวแปรอิสระ (กัลยา วานิชขันธ์, 2546) จึงทำให้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกวิเคราะห์ข้อมูลได้ไม่ดี

ส่วนตัวแปรที่เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการลาออกซึ่งวิเคราะห์ได้จากนิรลเนตเวิร์ค ได้แก่ ความก้าวหน้า อายุงาน ผู้บังคับบัญชา และความมั่นคง โดยในส่วนตัวแปรความก้าวหน้า คนอ่อนวัยจะให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าในการทำงานมากกว่าคนสูงวัย หากพนักงานมองไม่เห็นโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน ก็จะส่งผลให้พนักงานนั้นลาออกจากงาน ในส่วนตัวแปรอายุงาน คนที่มีอายุงานน้อยจะลาออกมากกว่าคนที่มีอายุงานมาก เพราะคนที่มีอายุงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากจะมีความผูกพัน และเข้าใจเป้าหมายของโรงแรมมากกว่าคนที่อายุงานยังน้อย แนวโน้มการลาออกจึงต่ำกว่าคนที่อายุงานยังน้อย ในส่วนตัวแปรผู้บังคับบัญชา ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาที่ดีจะทำให้เรามีความสุขในการทำงาน หากพนักงานมีความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาไม่ดี ทำให้พนักงานมีความกดดัน เบื่อหน่าย และรู้สึกไม่ดีต่อผู้บังคับบัญชา ก็จะส่งผลให้พนักงานนั้นลาออกจากงาน และในส่วนของความมั่นคง พนักงานย่อมมีความต้องการงานที่มีความมั่นคง ต้องการที่จะทำงานจนถึงวัยเกษียณหรือทำงานไม่ไหว หากงานที่ทำไม่มีความมั่นคงก็จะส่งผลให้พนักงานนั้นลาออกจากงาน ซึ่งตัวแปรดังกล่าวสอดคล้องกับข้อค้นพบจากงานวิจัยของ ลอจิจิต อิงเจริญสุนทร (2544) ซึ่งได้ศึกษาถึงสาเหตุการลาออกในภาพรวมและจำแนกตามคุณลักษณะด้านภูมิหลังและลักษณะงาน โดยศึกษาจากพนักงานโรงแรมอมารี เอเทรียม และงานวิจัยของ ศันสนีย์ เตชะลาภอำนวยการ (2543) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันของพนักงาน โรงแรมอินมา กรุงเทพฯ และเมื่อทางโรงแรมได้มีการแก้ไขปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกของพนักงาน โดยปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงโครงสร้างของทางโรงแรมใหม่แล้ว จะทำให้ลักษณะของข้อมูลเปลี่ยนไป จึงควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการลาออกของพนักงานใหม่ โดยใช้เทคนิคการจำแนก 2 เทคนิค คือ วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค เพื่อหาวิธีที่จำแนกพฤติกรรมการลาออกของพนักงานที่แม่นยำที่สุด

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ในการวิจัยครั้งต่อไป หากข้อมูลที่ต้องการจะนำมาจำแนกกลุ่มในเรื่องอื่นๆ เมื่อตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรที่มีระดับการวัดแบบนามบัญญัติ และขนาดประชากรหรือขนาดตัวอย่างที่จะนำมาศึกษามีจำนวนน้อย อันเนื่องมาจากเป็นข้อมูลหายาก (rare case) เทคนิคการจำแนกกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้ คือ วิธีต้นไม้การตัดสินใจ และวิธีนิรอลเน็ตเวิร์ค เนื่องจากทั้งสองวิธีนี้ให้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องใกล้เคียงกัน

5.3.2 การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก ต้นไม้การตัดสินใจ และนิรอลเน็ตเวิร์ค กรณีที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรทวิภาคและตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรคัมมี ในการศึกษารูปแบบต่อไป อาจศึกษาเปรียบเทียบกรณีอื่นๆ เช่น กรณีที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรพหุภาค และตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรต่อเนื่อง



- วุฒิชัย บุญผ่อง. 2544. “การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการคาดการณ์ปริมาณน้ำท่วมรายวัน กรณีศึกษา : แม่น้ำจันทบุรี จ.จันทบุรี และคลองอู่ตะเภา จ.สงขลา.”  
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- วิมล พงราช. 2540. “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกพหุวิภาคกับการวิเคราะห์จำแนกในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการศึกษาและผลประเมินวิทยานิพนธ์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรพันธ์ พงศาภักดี. 2537. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม (กับGLIM). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ศิลปากร.
- ศันสนีย์ เตชะลาภอำนาจ. 2543. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงาน :  
ศึกษาเฉพาะกรณี พนักงาน โรงแรม โนมา กรุงเทพฯ.” ปัญหาพิเศษรัฐประศาสนศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาการบริหารทั่วไป บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุกัญญา สุทธิวานิช. 2538. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลาออกของพยาบาลประจำการของ  
โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาสังคม บัณฑิต  
วิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2537. “เทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปร สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์  
และพฤติกรรมศาสตร์.” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์
- สุดธิดา ลักษณะศิริ. 2545. “การใช้เทคนิค Classification เพื่อศึกษาลักษณะของกลุ่มลูกค้าที่ใช้  
บริการรับส่งจดหมายระหว่างประเทศ.” สารนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา  
เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.
- อรัญญา ศรีชัย. 2537. “การเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกกับการวิเคราะห์  
จำแนกประเภทในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการศึกษาของนักเรียนนาย  
เรือ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อาจารย์ นาคศุภรังษี. 2540. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของพนักงานในธุรกิจโรงแรม.”  
วิทยานิพนธ์สังคมสงเคราะห์ศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรพัฒนาแรงงานและสวัสดิการ,  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Anderson, J. A. 1972. Separate sample logistic discrimination. *Biometrika*. 59 : 19-35.

Aronson, J. E. and Turban E. 2001. *Decision Support Systems And Intelligent Systems*. 6<sup>th</sup>

.ed. NJ : Prentice Hall.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lawler, E. E. 1971. **Management human resource**. Englewood Cliffs.N.J. : Prentice-Hall.

Matin T. Hagan, Howard B. Demuth and Mark Beale. 1996. **Neural Network Design**. Boston : PWS Publish Company.

McCullagh and Nelder. 1981. **Generalized Linear Models**. 2<sup>nd</sup> .ed. London : Chapman and Hall.

Minka, Thomas P. 2001. "Algorithms for Maximum-likelihood Logistic Regression."

**Department of Statistics : Technical Reports**. Pittsburgh : Carnegie Mellon University.

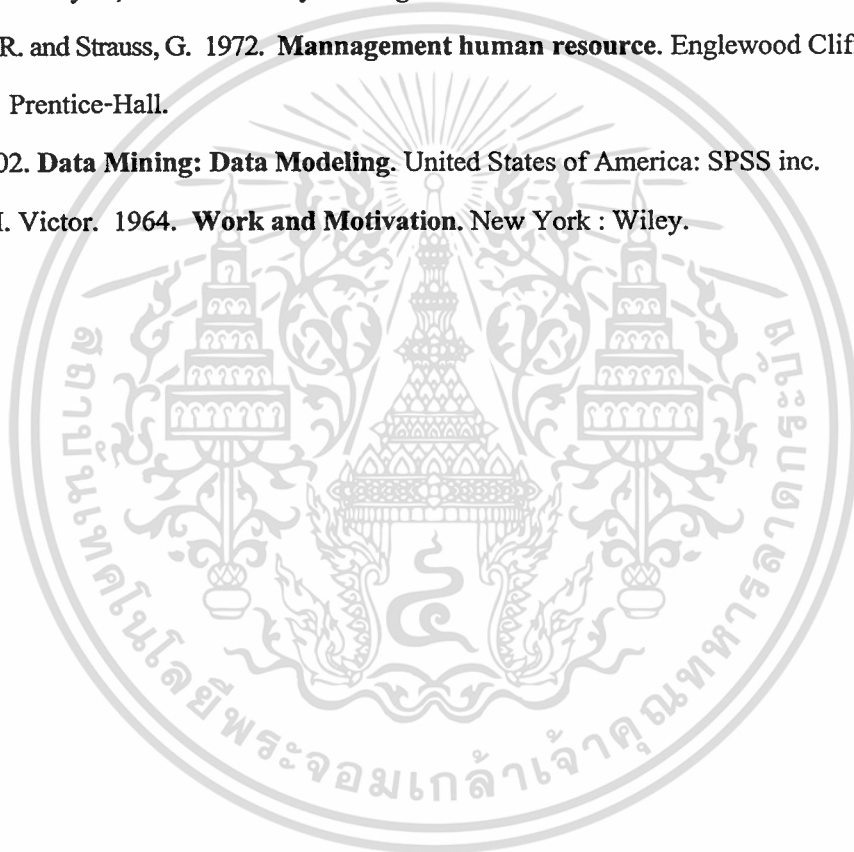
Norusis, C.R. 1990. **SPSS/PC: Advanced Statistic**. Chicago: SPSS inc.

Pigors, P. and Myers, C.A. 1973. **Pay and organizational effectiveness**. New York : McGraw-Hill.

Sayles, L. R. and Strauss, G. 1972. **Management human resource**. Englewood Cliffs.N.J. : Prentice-Hall.

SPSS. 2002. **Data Mining: Data Modeling**. United States of America: SPSS inc.

Vroom, H. Victor. 1964. **Work and Motivation**. New York : Wiley.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## ลักษณะโดยทั่วไปของธุรกิจโรงแรมรอยัลโคมมอน

โรงแรมรอยัล โคมมอน มีทุนจดทะเบียน 74 ล้านบาท เปิดให้บริการ เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2541 ตั้งอยู่ภายในโครงการธุรกิจสามชาวเพชร บ้านเลขที่ 555 หมู่ 1 ถนนเพชรเกษม ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี

โรงแรมรอยัล โคมมอน เป็นโรงแรมขนาดกลาง ลักษณะของอาคารเป็นอาคาร 4 ชั้น มีขนาดความกว้าง 5 เมตรความยาว 32 เมตร โดยประกอบกรให้บริการ 3 ส่วน คือ

1. ด้านห้องพัก ซึ่งมีห้องพักทั้งหมด 58 ห้อง โดยให้บริการห้องพักมาตรฐาน

1.1 ห้องเดี่ยวมาตรฐาน	จำนวน	14 ห้อง
1.2 ห้องคู่มาตรฐาน	จำนวน	35 ห้อง
1.3 ห้องติดต่อกัน	จำนวน	6 ห้อง
1.4 ห้องซูพีเรียล	จำนวน	2 ห้อง
1.5 ห้องสูท	จำนวน	1 ห้อง

1. ด้านอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งแบ่งได้เป็น

2.1 ห้องอาหารเพชรชมพู สามารถต้อนรับได้ 100-150 คน บริการอาหารไทย จีน ยุโรป เปิดให้บริการตั้งแต่ 07.00 - 24.00 น.

2.2 มרקตเบียร์การ์เด็นท์ ตั้งอยู่บริเวณสวนหน้าโรงแรมบริการอาหาร และบริการเบียร์สด

2. ห้องจัดเลี้ยง ประกอบด้วยห้องจัดเลี้ยง 3 ห้อง และ 1 พื้นที่ ดังนี้

3.1 ห้องนพรัตน์แกรนด์บอลรูม เป็นห้องขนาดใหญ่ ขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 32 เมตร สามารถรองรับจำนวนคน 500-1,500 ท่าน เหมาะสำหรับการจัดงานแต่งงาน, งานสัมมนา, งานประชุม อบรม, งานนิทรรศการต่าง ๆ

3.2 ห้องเพทาย เป็นห้องขนาดกลาง ขนาดกว้าง 16 เมตร ยาว 7 เมตร สามารถรองรับได้ตั้งแต่จำนวน 50-150 ท่าน เหมาะสำหรับ งานสัมมนา ประชุมย่อยต่าง ๆ

3.3 ห้องไพฑูรย์ เป็นห้องขนาดเล็ก ขนาดกว้าง 8 เมตร ยาว 7 เมตร สามารถรองรับได้ จำนวน 10-70 ท่าน เหมาะสำหรับงานพบปะสังสรรค์ กลุ่มย่อย, งานประชุม, งานแสดงสินค้า, งานแถลงข่าวสื่อมวลชน ฯ

3.4 ส่วนจัดเลี้ยง TERRACE ขนาดความกว้าง 24 เมตรและยาว 33 เมตร สามารถรองรับได้ตั้งแต่ 50-350 ท่าน โดยเป็นพื้นที่กลางแจ้ง ทำให้สามารถชมเห็นวิวทิวทัศน์ ของพระราชวังพระนครคีรี (เขาวัง) ได้ชัดเจน เหมาะสำหรับงานจัดเลี้ยงสังสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

**แบบสอบถาม สำหรับสัมภาษณ์พนักงานของโรงแรมรอยัล ไคมอน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

## แบบสอบถาม สำหรับสัมภาษณ์พนักงานของโรงแรมรอยัล ไดมอนด์

## แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น



เรียน พนักงานผู้กรอกแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้ จัดทำขึ้นมาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของพนักงานโรงแรมรอยัล ไดมอนด์ เพื่อนำผลที่ได้จากแบบสอบถามไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการบริหารและการจัดการที่ดีเกี่ยวกับพนักงานในอนาคต ข้อมูลที่ท่านตอบจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของท่านแต่อย่างใด โรงแรมขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่ได้สละเวลาตอบแบบสอบถามครั้งนี้

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความเป็นจริงของท่าน

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้

ตอนที่ 1 ข้อมูลด้านลักษณะส่วนบุคคล

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) 20 ปีหรือต่ำกว่า ( ) 21 - 30 ปี ( ) 31 - 40 ปี  
( ) 41 - 50 ปี ( ) 50 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ

( ) โสด ( ) แต่งงาน ( ) ม่าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษา

( ) ต่ำกว่า ม. 6 ( ) ป.ว.ช. หรือ ม.6  
( ) อนุปริญญาหรือเทียบเท่า ( ) ปริญญาตรีหรือสูงกว่า

5. ประเภทของงาน

( ) แผนกต้อนรับ ( ) แผนกแม่บ้าน ( ) แผนกการตลาด ( ) แผนกโภชนา  
( ) แผนกจัดซื้อ ( ) แผนกช่างเทคนิค ( ) แผนกอาหารและเครื่องดื่ม  
( ) แผนกการเงินและบัญชี ( ) แผนกบุคคล ( ) แผนกบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

## NOTICE OF RESIGNATION

## ใบแจ้งการลาออก



Request for resignation must be submitted at least 15 days in advance

ใบลาออกต้องยื่นล่วงหน้าเป็นเวลาอย่างน้อย 15 วัน

Name

Employee No.

ชื่อ.....หมายเลขประจำตัว.....

Title

ตำแหน่ง.....แผนก.....ฝ่าย.....

I do hereby give a notice of my resignation from the hotel which will be effective on  
ข้าพเจ้ามีความประสงค์ขอลาออกจากการเป็นพนักงานของ โรงแรมฯ ตั้งแต่วันที่.....

Last day at work on

ทำงานวันสุดท้ายวันที่.....

Reason (s) for resignation

เหตุผลที่

ลาออก.....

I will hand over to Personnel Department all Hotel Belongings, that are still in my  
ข้าพเจ้าจะมอบสิ่งของต่างๆ ของ โรงแรมคืนให้กับแผนกบุคคลทั้งหมด ในวันสุดท้ายที่ปฏิบัติงาน มิฉะนั้น โรงแรม  
possession on the same date at the end of working hours, otherwise the Hotel will  
มีสิทธิ์ระงับหรือหักเงินงวดสุดท้ายของข้าพเจ้า ตามมูลค่าของของสิ่งนั้น  
withheld of deduct my final lum sum payment.

Employee's signature

Date

Department/Division's Head's Approval

Acknowledged by

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

Personnel Manager

Director of Personnel



ใบสมัครงาน  
โรงแรมรอยัล ไดมอนด์

ตำแหน่งที่ต้องการ : .....	เงินเดือนที่ต้องการ : .....	<b>รูปถ่าย</b>
<b>หลักฐานประกอบการสมัครงาน</b> <input type="radio"/> รูปถ่ายหน้าตรงขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป <input type="radio"/> สำเนาทะเบียนบ้าน <input type="radio"/> ใบรับรองการศึกษา <input type="radio"/> ใบผ่านทหาร <input type="radio"/> สำเนาบัตรประชาชน <input type="radio"/> อื่น ๆ		

ใบสมัครเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณา โปรดกรอกข้อความให้ครบถ้วน

ชื่อ - สกุล (ภาษาไทย) .....			เพศ : <input type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง	
ชื่อ - สกุล (ภาษาอังกฤษ) .....			กรุปเลือด : .....	
วัน เดือน ปี เกิด : .....	สัญชาติ : .....	เชื้อชาติ : .....	ศาสนา : .....	
อายุ : .....	ส่วนสูง : .....	น้ำหนัก : .....	โทรศัพท์ที่จะติดต่อที่บ้าน : .....	มือถือ : .....
ที่อยู่ปัจจุบันที่ติดต่อได้สะดวก : .....				
ที่อยู่ถาวร : .....				
บัตรประชาชนเลขที่ : .....		ออกให้ ณ อำเภอ/เขต : ..... จังหวัด : .....		
วันออกบัตร : .....		บัตรหมดอายุ : .....	บัตรประจำตัวผู้เสียภาษีเลขที่ : .....	
บัตรประกันสังคมเลขที่ : .....		ออกให้ ณ : .....		
สถานะความเป็นอยู่ : <input type="radio"/> บ้านส่วนตัว <input type="radio"/> บ้านเช่า <input type="radio"/> อาศัยบิดามารดา <input type="radio"/> อาศัยอยู่กับผู้อื่น				
สถานะครอบครัว : <input type="radio"/> โสด <input type="radio"/> แต่งงาน <input type="radio"/> หย่า <input type="radio"/> หม้าย <input type="radio"/> แยกกันอยู่				
กรณีแต่งงาน : <input type="radio"/> จดทะเบียน <input type="radio"/> ไม่ได้จดทะเบียน		คู่สมรสมีเงินได้หรือไม่ : <input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี		
ชื่อคู่สมรส : .....		อาชีพ : ..... สถานที่ทำงาน : .....		
จำนวนบุตร : ..... คน	จำนวนบุตรที่กำลังศึกษา : ..... คน	จำนวนบุตรอายุเกิน 21 ปี : ..... คน		
ชื่อบิดา : .....	อายุ : .....	อาชีพ : .....	<input type="radio"/> มีชีวิต <input type="radio"/> ถึงแก่กรรม	
ชื่อมารดา : .....	อายุ : .....	อาชีพ : .....	<input type="radio"/> มีชีวิต <input type="radio"/> ถึงแก่กรรม	
มีที่ - นอนทั้งสิ้น : ..... คน	เป็นชาย : ..... คน	เป็นหญิง : ..... คน	ท่านเป็นคนที่ : .....	
สถานะทางทหาร : <input type="radio"/> ได้รับการชกเว้น <input type="radio"/> ศึกษาวิชาทหาร <input type="radio"/> ผ่านการเกณฑ์ทหาร <input type="radio"/> อื่น ๆ				

ระดับการศึกษา	ชื่อสถานศึกษา	จังหวัด	ระยะเวลาการศึกษา		วิชาที่ศึกษา/วุฒิที่ได้รับ
			เริ่ม	จบ	
ประถมศึกษา					
มัธยมศึกษา					
อาชีวศึกษา					
ปริญญาตรี					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการทำงาน

ชื่อสถานประกอบการ	ระยะเวลา		ตำแหน่งงาน	เงินเดือนครั้งสุดท้าย
	จาก	ถึง		

## ด้านภาษา

ภาษา	การพูด			การเข้าใจ			การอ่าน			การเขียน		
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ดีมาก	ดี	พอใช้	ดีมาก	ดี	พอใช้	ดีมาก	ดี	พอใช้
ไทย												
อังกฤษ												
จีน												
อื่นๆ												

บุคคลที่ไม่ใช่ญาติซึ่งทราบประวัติของท่านและญาติฯ สามารถสอบถามสถานที่ได้

ชื่อ - สกุล	ความสัมพันธ์	สถานที่ทำงาน	โทรศัพท์

ความสามารถพิเศษ 1 ..... 2 ..... 3 .....

ในการปฏิบัติงาน สามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหน้าที่ได้ตามความเหมาะสม  ไม่ขัดข้อง  ขัดข้อง

บุคคลในโรงแรมรอยัล โคมอน ที่ท่านรู้จักคุ้นเคยชื่อ ..... ความสัมพันธ์ .....

ท่านพร้อมจะปฏิบัติงานได้ในวันที่.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นจริงทุกประการ หากข้อความตอนหนึ่งตอนใดไม่ตรงกับความเป็นจริงข้าพเจ้าขอยอมรับว่าการ  
ว่าจ้างที่ตกลงนั้นเป็นอันโมฆะทันที  
วันที่ ...../...../..... ลงชื่อผู้สมัครงาน .....

## สำหรับโรงแรมรอยัล โคมอน

ผู้สัมภาษณ์ : .....	วันที่สัมภาษณ์ : .....
ผลการสัมภาษณ์ : .....	ตำแหน่งงานที่บรรจุ : .....
วันที่เริ่มจ้าง : .....	ประจำแผนก : .....
บังคับบัญชาโดย : .....	อัตราเงินเดือน : .....
กำหนดระยะเวลาทดลองงาน : .....เดือน	ปรับเงินเดือนเป็น : .....บาท
รายชื่อผู้สัมภาษณ์ : .....	อนุมัติโดย : .....
ลงชื่อผู้มีอำนาจอนุมัติจ้าง : .....	เมื่อวันที่ : .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

## การกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตาราง ตัวแปร ประเภท สัญลักษณ์ และการกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
1. พฤติกรรมการลาออกของพนักงาน	เชิงคุณภาพ	y	“1” หมายถึง พนักงานประจำของโรงแรม ที่ปฏิบัติงานอยู่ในโรงแรม “0” หมายถึง พนักงานประจำของโรงแรม ที่ลาออกจากโรงแรมไปแล้ว
2. เพศ	เชิงคุณภาพ	$x_1$	“1” หมายถึง หญิง “0” หมายถึง ชาย
3. อายุ1	เชิงคุณภาพ	$x_2$	“1” หมายถึง อายุ 20 ปีหรือต่ำกว่า “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
4. อายุ2	เชิงคุณภาพ	$x_3$	“1” หมายถึง อายุ 21 ปีถึง 30 ปี “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
5. อายุ3	เชิงคุณภาพ	$x_4$	“1” หมายถึง อายุ 31 ปีถึง 40 ปี “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
6. สถานภาพสมรส1	เชิงคุณภาพ	$x_5$	“1” หมายถึง สถานภาพโสด “0” หมายถึง สถานภาพอื่นๆ
7. สถานภาพสมรส2	เชิงคุณภาพ	$x_6$	“1” หมายถึง สถานภาพสมรส “0” หมายถึง สถานภาพอื่นๆ
8. การศึกษา1	เชิงคุณภาพ	$x_7$	“1” หมายถึง ต่ำกว่า ม. 6 “0” หมายถึง ระดับการศึกษาอื่นๆ
9. การศึกษา2	เชิงคุณภาพ	$x_8$	“1” หมายถึง ป.ว.ช. หรือ ม.6 “0” หมายถึง ระดับการศึกษาอื่นๆ
10. การศึกษา3	เชิงคุณภาพ	$x_9$	“1” หมายถึง อนุปริญญาหรือเทียบเท่า “0” หมายถึง ระดับการศึกษาอื่นๆ
11. ประเภทงาน1	เชิงคุณภาพ	$x_{10}$	“1” หมายถึง แผนกต้อนรับ “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ

## ตาราง (ต่อ)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
12. ประเภทงาน2	เชิงคุณภาพ	$x_{11}$	“1” หมายถึง แผนกแม่บ้าน “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
13. ประเภทงาน3	เชิงคุณภาพ	$x_{12}$	“1” หมายถึง แผนกการตลาด “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
14. ประเภทงาน4	เชิงคุณภาพ	$x_{13}$	“1” หมายถึง แผนกโภชนา “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
15. ประเภทงาน5	เชิงคุณภาพ	$x_{14}$	“1” หมายถึง แผนกจัดซื้อ “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
16. ประเภทงาน6	เชิงคุณภาพ	$x_{15}$	“1” หมายถึง แผนกช่างเทคนิค “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
17. ประเภทงาน7	เชิงคุณภาพ	$x_{16}$	“1” หมายถึง แผนกอาหารและเครื่องดื่ม “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
18. ประเภทงาน8	เชิงคุณภาพ	$x_{17}$	“1” หมายถึง แผนกการเงินและบัญชี “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
19. ประเภทงาน9	เชิงคุณภาพ	$x_{18}$	“1” หมายถึง แผนกบุคคล “0” หมายถึง ประเภทงานอื่นๆ
20. อายุงาน1	เชิงคุณภาพ	$x_{19}$	“1” หมายถึง อายุ 1ปีหรือต่ำกว่า “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
21. อายุงาน2	เชิงคุณภาพ	$x_{20}$	“1” หมายถึง อายุระหว่าง 1- 3 ปี “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
22. อายุงาน3	เชิงคุณภาพ	$x_{21}$	“1” หมายถึง อายุระหว่าง 3 - 5 ปี “0” หมายถึง อายุอื่นๆ
23. ความพึงพอใจในลักษณะงานที่ทำ1	เชิงคุณภาพ	$x_{22}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
24. ความพึงพอใจในลักษณะงานที่ทำ2	เชิงคุณภาพ	$x_{23}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
25. ความพึงพอใจในความก้าวหน้า	เชิงคุณภาพ	$x_{24}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง (ต่อ)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
26. ความพึงพอใจใน ความก้าวหน้า2	เชิงคุณภาพ	$x_{25}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
27. ความพึงพอใจใน สวัสดิการ1	เชิงคุณภาพ	$x_{26}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
28. ความพึงพอใจใน สวัสดิการ2	เชิงคุณภาพ	$x_{27}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
29. ความพึงพอใจในรายได้ 1	เชิงคุณภาพ	$x_{28}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
30. ความพึงพอใจในรายได้ 2	เชิงคุณภาพ	$x_{29}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
31. ความพึงพอใจในเพื่อน ร่วมงาน1	เชิงคุณภาพ	$x_{30}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
32. ความพึงพอใจในเพื่อน ร่วมงาน2	เชิงคุณภาพ	$x_{31}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
33. ความพึงพอใจใน ผู้บังคับบัญชา1	เชิงคุณภาพ	$x_{32}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
34. ความพึงพอใจใน ผู้บังคับบัญชา2	เชิงคุณภาพ	$x_{33}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ
35. ความพึงพอใจในความ มั่นคง1	เชิงคุณภาพ	$x_{34}$	“1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย “0” หมายถึง อื่นๆ
36. ความพึงพอใจในความ มั่นคง2	เชิงคุณภาพ	$x_{35}$	“1” หมายถึง ไม่แน่ใจ “0” หมายถึง อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ตัวแปร ประเภท สัญลักษณ์ และการกำหนดค่าตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา วิธีต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) และวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ค (Neural Networks)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
1. พฤติกรรมการลาออกของพนักงาน	เชิงคุณภาพ	y	“1” หมายถึง พนักงานประจำของโรงแรม ที่มีพฤติกรรมไม่ลาออก “0” หมายถึง พนักงานประจำของโรงแรม ที่มีพฤติกรรมลาออก
2. เพศ	เชิงคุณภาพ	$x_1$	“1” หมายถึง หญิง “0” หมายถึง ชาย
3. อายุ	เชิงคุณภาพ	$x_2$	“5” หมายถึง 50 ปีขึ้นไป “4” หมายถึง อายุ 41 ปีถึง 50 ปี “3” หมายถึง อายุ 31 ปีถึง 40 ปี “2” หมายถึง อายุ 21 ปีถึง 30 ปี “1” หมายถึง อายุ 20 ปีหรือต่ำกว่า
4. สถานภาพสมรส	เชิงคุณภาพ	$x_3$	“3” หมายถึง หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่ “2” หมายถึง สถานภาพสมรส “1” หมายถึง สถานภาพโสด
5. การศึกษา	เชิงคุณภาพ	$x_4$	“4” หมายถึง ปริญญาตรีหรือสูงกว่า “3” หมายถึง อนุปริญญาหรือเทียบเท่า “2” หมายถึง ป.ว.ช. หรือ ม.6 “1” หมายถึง ต่ำกว่า ม. 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง (ต่อ)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
6. ประเภทงาน	เชิงคุณภาพ	$x_5$	“10” หมายถึง แผนกบริหาร “9” หมายถึง แผนกบุคคล “8” หมายถึง แผนกการเงินและบัญชี “7” หมายถึง แผนกอาหารและเครื่องดื่ม “6” หมายถึง แผนกช่างเทคนิค “5” หมายถึง แผนกจัดซื้อ “4” หมายถึง แผนกโฆษณา “3” หมายถึง แผนกการตลาด “2” หมายถึง แผนกแม่บ้าน “1” หมายถึง แผนกต้อนรับ
7. อายุงาน	เชิงคุณภาพ	$x_6$	“4” หมายถึง อายุ 5 ปีขึ้นไป “3” หมายถึง อายุระหว่าง 3 - 5 ปี “2” หมายถึง อายุระหว่าง 1- 3 ปี “1” หมายถึง อายุ 1ปีหรือต่ำกว่า
8. ความพึงพอใจในลักษณะงานที่ทำ	เชิงคุณภาพ	$x_7$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
9. ความพึงพอใจในความก้าวหน้า	เชิงคุณภาพ	$x_8$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
10. ความพึงพอใจในสวัสดิการ	เชิงคุณภาพ	$x_9$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
11. ความพึงพอใจในรายได้	เชิงคุณภาพ	$x_{10}$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
12. ความพึงพอใจในสวัสดิการ	เชิงคุณภาพ	$x_{11}$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตาราง (ต่อ)

ชื่อตัวแปร	ประเภท	สัญลักษณ์	ค่าตัวแปร
13. ความพึงพอใจในเพื่อนร่วมงาน	เชิงคุณภาพ	$x_{12}$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
14. ความพึงพอใจในผู้บังคับบัญชา	เชิงคุณภาพ	$x_{13}$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย
15.. ความพึงพอใจในความมั่นคง	เชิงคุณภาพ	$x_{14}$	“3” หมายถึง เห็นด้วย “2” หมายถึง ไม่แน่ใจ “1” หมายถึง ไม่เห็นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ - นามสกุล นายธงจรัส แสงอรุณ
- วัน เดือน ปีเกิด 24 กรกฎาคม 2519 ที่จังหวัดกรุงเทพฯ
- ที่อยู่ 55/235 ถ.นวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ  
รหัสไปรษณีย์ 10230
- ประวัติการศึกษา ปี 2537 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนปทุมคงคา
- ปี 2542 สำเร็จการศึกษาวិทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์อุตสาหกรรม  
จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ปี 2545 ศึกษาต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้