

# เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์

Web Application for Decision Support System Planning to Select the Car



โครงการพัฒนาระบบเว็บไซต์เพื่อสนับสนุนงานของ การศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๕๘

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์

Web Application for Decision Support System Planning to Select the Car



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB APPLICATION FOR DECISION SUPPORT SYSTEM  
PLANNING TO SELECT THE CAR**






**CHOLLADA YUANGYAI  
VARARAT JOSUNGNARL**

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN COMPUTER SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2012**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์		
	Web Application for Decision Support System Planning to Select the Car		
ชื่อนักศึกษา	นางสาวชลลดา	ยวงใย	52050677
	นางสาววรารัตน์	จอสุงเนิน	52050758
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์		

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
 ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการ  
 คอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ศิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน ประธานกรรมการ	
อาจารย์ธีระ ศิริธีรากุล กรรมการ	
ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์ กรรมการและที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์

Web Application for Decision Support System Planning  
to Select the Car

ชื่อนักศึกษา

นางสาวชลลดา ยวงใย

52050677

นางสาววรารัตน์ จอสูงเนิน

52050785

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.นवलสวาท หิรัญสกุลวงศ์

### บทคัดย่อ

โครงการปัญหาพิเศษนี้ ได้นำหลักการต้นไม้ตัดสินใจมาประยุกต์ใช้กับการทำนายรุ่นรถยนต์ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานในชีวิตประจำวันของลูกค้า ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลรถยนต์ทั้งหมด 9 ยี่ห้อ ได้แก่ Honda Nissan Suzuki Ford Toyota Mitsubishi Mazda BMW Mercedes Benz และได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้รถยนต์จากแบบสอบถาม จำนวน 600 ชุด ซึ่งถูกใช้ในการเรียนรู้เพื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจ โครงการปัญหาพิเศษ ทำการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภครถสามารถใช้เป็นตัวช่วยในการประกอบการตัดสินใจการเลือกซื้อรถยนต์ให้ตรงตามความต้องการและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการใช้งานของผู้ใช้รถยนต์ สำหรับใช้เป็นตัวเลือกในการประกอบการตัดสินใจของผู้บริโภค ในการเลือกซื้อรถยนต์ให้ตรงความต้องการและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการใช้งานของผู้บริโภค

**Special Project Title** Web Application for Decision Support System Planning  
to Select the Car

**Student** Miss Chollada Yuangyai 52050677

Miss Vararat Josungnarl 52050785

**Degree** Bachelor's Degree of Science

**Department** Computer Science, Faculty of Science

**Academic Year** 2012

**Special Project Advisor** Asst. Prof. Dr. Nualsawat Hiransakolwong

### ABSTRACT

This Project applies the decision tree models for prediction of vehicles which appropriates for using in the daily lives. Information of car is covered in nine brands; Honda, Nissan, Suzuki, Ford, Toyota, Mitsubishi, Mazda, BMW, and Mercedes Benz. Six hundreds of people answered questionnaires which are used to learn for making the decision tree models. This special problem creates a web application for people to use. This can help people to make decision and then they can purchase a car that is suitable with their requirements and environmental conditions.

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่องเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเรียบร้อย เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่าน ดังนี้ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษฉบับนี้ซึ่งเป็นผู้ได้ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆ รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องให้รายงานปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน และ อาจารย์ธีระ ศิริธีรากลุ ประชานกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาเป็นกรรมการคุมสอบ และให้คำปรึกษาในปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้จัดทำปัญหาพิเศษ ทำให้ผู้จัดทำนำความรู้มาเป็นแนวทางในการศึกษาและจัดทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่เป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณ ไว้ ณ ที่นี้

ชลลดา

ยวงใย

วรารัตน์

จอสุงเนิน

# สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	หน้า
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญรูป	VII
	VIII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญ / ที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.7 ขั้นตอนในการดำเนินการ	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรถยนต์	4
2.1.1 ระบบเครื่องยนต์	5
2.1.2 ระบบส่งกำลัง	5
2.1.3 ระบบขับเคลื่อนและเพลา	5
2.1.4 ระบบบังคับเลี้ยว ระบบกันสะเทือน ล้อ และยาง	6
2.1.5 ระบบเบรก	6
2.1.6 ระบบไฟฟ้า	7
2.1.7 ตัวถัง โครงฐาน และกันชน	8
2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	8
2.3 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ	10
2.3.1 การสร้างโมเดล	11

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1.1 ขั้นตอนการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ	12
2.4 เว็บแอปพลิเคชัน	18
<b>บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน</b>	
3.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล	21
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.3 การออกแบบระบบงาน โดยใช้วิธีการ UML	23
3.3.1 Use case diagram	23
3.3.2 Sequence Diagram	25
3.3.3 Dataflow Diagram	27
3.3.4 Activity Diagram	30
3.4 การออกแบบหน้าจอแสดงผลของระบบ	39
3.5 การพัฒนาระบบ	46
3.5.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างโมเดล	46
3.5.2 วิธีการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม WEKA	48
3.5.2.1 การทดสอบตัวแบบ	49
3.5.2.2 การทดสอบความถูกต้องในการทำนาย	54
3.6 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ	55
3.6.1 การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนา	56
3.6.1 การทดสอบระบบโดยผู้ใช้งาน	56
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	
4.1 ผลการพัฒนาระบบ	57
4.1.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้	57
4.1.2 ส่วนติดต่อกับผู้ดูแลระบบ	68

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	76
5.2 ข้อเสนอแนะ	76
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	77



## สารบัญตาราง

ตารางที่

3.1 ข้อมูล Training set

หน้า

14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบเครื่องยนต์	5
2.2 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบกำลังส่ง ระบบขับเคลื่อนและเพลลา ของรถยนต์	5
2.3 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบบังคับเลี้ยวของรถยนต์	6
2.4 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบเบรกของรถยนต์	6
2.5 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบไฟฟ้าของรถยนต์	7
2.6 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบไฟฟ้าตัวถัง	7
2.7 ภาพจำลองการแสดงตัวอย่างตัวถัง โครงฐานต่างๆของรถยนต์	8
2.8 ประเภทของการตัดสินใจ	9
2.9 ตัวอย่างองค์ประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ	10
2.10 ขั้นตอนการทำ Model construction	11
2.11 ขั้นตอนการทำ Model Usage	12
2.12 กราฟแสดงค่าของ Entropy	13
2.13 การหาค่า Gain ของ Attribute Outlook	14
2.14 การหาค่า Gain ของ Attribute Temperature	15
2.15 การหาค่า Gain ของ Attribute Humidity	15
2.16 การหาค่า Gain ของ Attribute Wind	15
2.17 Attribute Outlook ที่กำหนดเป็น Node เริ่มต้น	16
2.18 Attribute Humidity ที่กำหนดเป็น Node ถัดไปต่อจากกิ่ง Sunny	17
2.19 โมเดลต้นไม้ที่เสร็จสมบูรณ์	18
3.1 ตัวอย่างเว็บไซต์ Honda ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมรถยนต์ยี่ห้อ Honda	22
3.2 ตัวอย่างเว็บไซต์ Toyota ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมรถยนต์ยี่ห้อ Toyota	22
3.3 Use case Diagram ของระบบ	24
3.4 Sequence Diagram ของผู้ใช้งานระบบ	25
3.5 Sequence Diagram ของผู้ดูแลระบบ	26
3.6 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (1)	27
3.7 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (2)	28
3.8 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (3)	29
3.9 Activity Diagram ของการ Download Web Page	30

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.10 Activity Diagram ของการ Add Data	31
3.11 Activity Diagram ของการ Delete Data	32
3.12 Activity Diagram ของการ Edit Data	33
3.13 Activity Diagram ของการ Prediction review	34
3.14 Activity Diagram ของการ Calculator review	35
3.15 Activity Diagram ของการ Search review	36
3.16 Activity Diagram ของการ Compare review	37
3.17 Activity Diagram ของการ Log Out review	38
3.18 การออกแบบแต่ละส่วนของหน้าจอหลัก	39
3.19 การออกแบบหน้าจอแสดงแบบสอบถามเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ	40
3.20 การออกแบบหน้าจอแสดงผลในส่วนของการแสดงรายชื่อรถยนต์ที่ตรงตามประเภทของการทำนาย	41
3.21 การออกแบบหน้าจอแสดงผลแสดงรายละเอียดรถยนต์ที่ผู้ใช้ทำการเลือก	42
3.22 การออกแบบหน้าจอแสดงผลของการเปรียบเทียบรถยนต์	43
3.23 การออกแบบหน้าจอแสดงผลการคำนวณราคาผ่อนของรถยนต์	45
3.24 ตัวอย่างโปรแกรม WEKA 3.6	46
3.25 หน้าหลักของโปรแกรม WEKA 3.6 ในส่วนของฟังก์ชันการใช้งาน Explorer	47
3.26 ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลที่ใช้สำหรับโปรแกรม WEKA	48
3.27 การนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (1)	50
3.28 การนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (2)	50
3.29 การนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (3)	51
3.30 ผลลัพธ์จากการทำโมเดล	52
3.31 ผลลัพธ์จากการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ	53
3.32 ผลการทดสอบตัวแบบ	55
4.1 หน้าจอแรกของระบบ	57
4.2 เมนูสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป	58
4.3 หน้าจอแสดงแบบสอบถาม (1)	59
4.4 หน้าจอแสดงแบบสอบถาม (2)	60

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 หน้าจอแสดงผลพัทธ์ของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม	61
4.6 หน้าจอแสดงผลพัทธ์ของรถยนต์ที่ผู้ใช้ได้เลือกจากการกรอกแบบสอบถาม	61
4.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม	62
4.7 หน้าจอการเปรียบเทียบข้อมูลรถยนต์	63
4.8 หน้าจอแสดงผลพัทธ์ข้อมูลการเปรียบเทียบรถยนต์	64
4.10 หน้าจอสำหรับการคำนวณเงินผ่อน	65
4.11 หน้าจอสำหรับแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดเงินผ่อนในแต่ละปี	66
4.12 หน้าจอแสดงการค้นหา	67
4.13 หน้าจอแสดงการลือคอิน	68
4.14 หน้าจอแสดงหน้าแรกของ Admin site	69
4.15 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูล	70
4.16 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ	71
4.17 หน้าจอการลบข้อมูล	71
4.18 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ	72
4.19 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ	72
4.20 หน้าจอแสดงหน้าอัปเดตข้อมูล	73
4.21 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการอัปเดต	74
4.22 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ	75
4.23 หน้าจอการลบข้อมูลสำเร็จ	75

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญ / ที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันการคมนาคมเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเดินทาง ผู้คนส่วนใหญ่นิยมการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล เนื่องจากมีความสะดวกสบาย ปลอดภัย นอกจากนี้การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวยังทำให้ผู้บริโภครู้สึกสบายใจมากกว่าการเดินทางด้วยวิธีอื่น

ทุกวันนี้อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์มีอัตราการแข่งขันสูงขึ้น ตามความต้องการของผู้บริโภค ทำให้การผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ที่มีรูปแบบและฟังก์ชันการทำงานหลากหลายเป็นสาเหตุของราคารถยนต์ที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อผู้บริโภครู้สึกเลือกเป็นจำนวนมากในการเลือกซื้อรถยนต์ จึงต้องมีการคิดและวิเคราะห์อย่างละเอียดถึงองค์ประกอบต่างๆของรถยนต์ เช่น ประสิทธิภาพ ยี่ห้อ ราคา หรือข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ และปัจจัยภายนอกต่างๆ เช่น เรื่องของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขับเคลื่อน ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้ เป็นต้น สำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ในเรื่องรายละเอียดต่างๆของรถยนต์ จึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างลำบาก ผู้ที่มีความสนใจต้องศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง อาจจะทำให้เกิดปัญหาในการตัดสินใจเลือกกระหว่างรถยนต์รุ่นต่างๆที่สนใจ ซึ่งทำให้เสียเวลาและยุ่งยากในการหาข้อมูลเป็นอย่างมาก เพราะในปัจจุบันแหล่งที่รวบรวมข้อมูลของรถยนต์ได้อย่างครบถ้วนนั้นหาได้น้อยมาก ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการค้นหาข้อมูลรถยนต์ของผู้บริโภคที่ใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อ เนื่องจากต้องทำการค้นหาจากหลายๆแหล่งข้อมูลรวมทั้งไม่มีแหล่งข้อมูลที่สามารถช่วยให้ผู้บริโภคได้รับรายละเอียดเกี่ยวกับรถยนต์ได้ตรงความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งานของผู้บริโภค

ในปัญหาพิเศษนี้ ได้ทำการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บขึ้น เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถใช้เป็นตัวช่วยในการประกอบการตัดสินใจการเลือกซื้อรถยนต์ให้ตรงตามความต้องการและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการใช้งานของผู้ใช้รถยนต์ สำหรับใช้เป็นตัวเลือกในการประกอบการตัดสินใจ

ของผู้บริโภค ในการเลือกซื้อรถยนต์ให้ตรงความต้องการและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในการใช้งานของผู้บริโภค

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ

- เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถนำผลลัพธ์ไปประกอบการตัดสินใจที่จะเลือกซื้อรถยนต์ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานภายในชีวิตประจำวันได้
- เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดรถยนต์ รายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆได้
- เพื่อศึกษาและพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

- ผู้ใช้สามารถกรอกแบบสอบถามเพื่อให้ทราบว่า รถยนต์รุ่นไหนเหมาะสมกับตัวเอง
- ผู้ใช้สามารถทำการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลรถยนต์แต่ละรุ่นที่สนใจได้
- ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลรถยนต์ที่เหมาะสมกับตัวผู้ใช้งานได้
- ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลรถยนต์ที่สนใจได้ โดยมีฟังก์ชันการใช้งานของ Google

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำปัญหาพิเศษนี้สามารถแบ่งย่อยเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- ประโยชน์ต่อผู้ใช้
  1. ช่วยวางแผนการตัดสินใจในการเลือกซื้อรถยนต์ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และอยู่ภายใต้งบประมาณที่กำหนด
  2. ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายในการเข้าถึงข้อมูล
- ประโยชน์ต่อผู้พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการของการทำนาย และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในเรื่องต่างๆ เช่น การประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อรถยนต์โดยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ
2. ได้รับความรู้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและทักษะการเขียนโปรแกรม

### 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ

**ขั้นที่ 1** เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรถยนต์ ลงฐานข้อมูล เช่น รุ่นรถยนต์ ราคา ข้อมูลทางเทคนิคของรถยนต์รุ่นต่างๆเป็นต้น และศึกษาข้อเด่นข้อด้อยของ รถยนต์แต่ละรุ่น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเปรียบเทียบ สำหรับประกอบการตัดสินใจ

**ขั้นที่ 2** ใช้โปรแกรม WEKA ทำการสร้างโมเดลการตัดสินใจของการทำนายประเภทของรถยนต์ที่เหมาะสมและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

**ขั้นที่ 3** ศึกษาข้อกำหนดและมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อทำการออกแบบและเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้ากับเว็บแอปพลิเคชัน

**ขั้นที่ 4** ทำการสร้าง พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและออกแบบรูปแบบส่วนแสดงผลของการทำนายเพื่อให้ผู้ใช้ ใช้เป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจ และทำการทดลองพร้อมปรับปรุงแก้ไขให้มีความพร้อมในการใช้งานจริง

**ขั้นที่ 5** จัดทำรูปเล่มคู่มือการทำปัญหาพิเศษ

## บทที่ 2

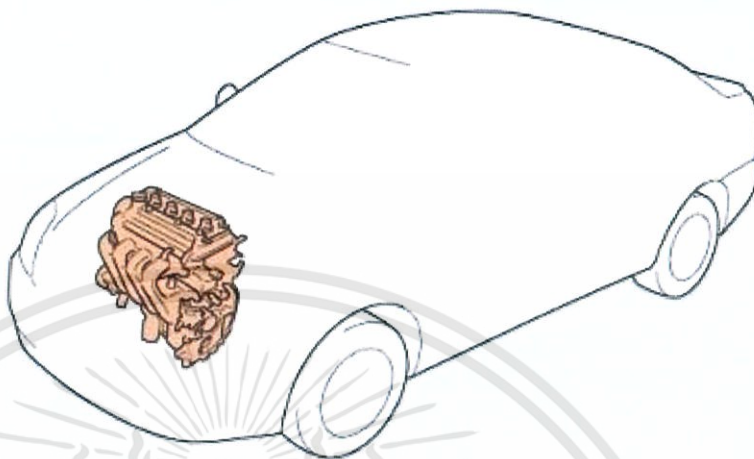
### 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันเป็นการให้บริการ ข้อมูลต่างๆ และสามารถเปรียบเทียบข้อมูลรถยนต์ได้ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่ต้องการเลือกซื้อรถยนต์ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในชีวิตประจำวัน ในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสนับสนุนการตัดสินใจผ่านเว็บแอปพลิเคชันครั้งนี้ ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาทฤษฎี เทคนิคต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ โดยสามารถจำแนกออกเป็นหัวข้อหลักๆ ดังต่อไปนี้

#### 2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรถยนต์

โดยทั่วไปคนเราส่วนใหญ่จะมีรถยนต์หรือซื้อรถยนต์สักคันก็ด้วยเหตุผลเพียงแค่ว่า มันเป็นพาหนะอย่างหนึ่งที่สามารถพาเราไปไหนมาไหนได้อย่างสะดวกสบาย และก็หลายคนเช่นกันที่รู้จักเพียงแค่ว่ารถก็คือรถ และยังไม่รู้อีกด้วยว่าชิ้นส่วนต่างๆ แต่ละชิ้นที่ประกอบขึ้นมาเป็นรถยนต์นั้นมีอะไรบ้าง ไม่สามารถแยกแยะได้ว่ารถยนต์แบบใดที่เหมาะสมกับการใช้งานแบบใด ควรเลือกซื้อรถยนต์แบบใดเพื่อที่จะเกิดประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุด เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์มากขึ้นจึงขอเสนอส่วนประกอบพื้นฐานต่างๆของรถยนต์ โดย แบ่งเป็นระบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

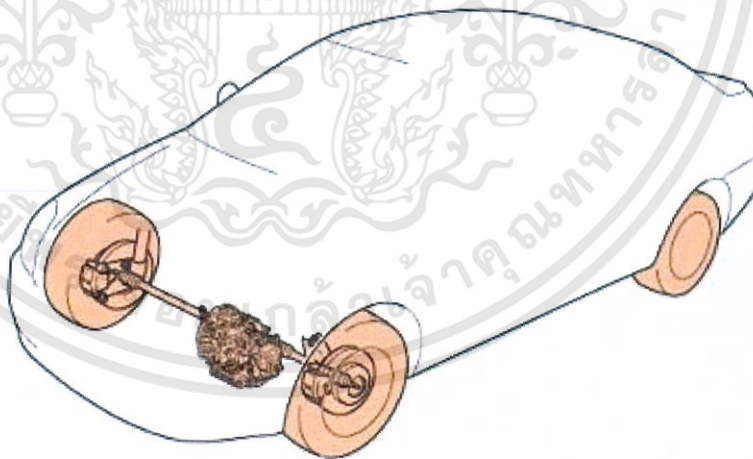
### 2.1.1 ระบบเครื่องยนต์ (Engine)



รูปที่ 2.1 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบเครื่องยนต์

### 2.1.2 ระบบส่งกำลัง (Transmission)

### 2.1.3 ระบบขับเคลื่อนและเพลา (Driveline and Axles)

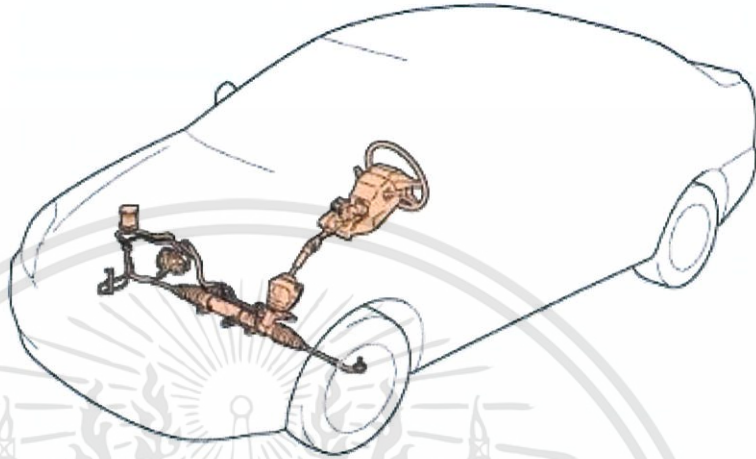


รูปที่ 2.2 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบกำลังส่ง ระบบขับเคลื่อนและเพลา ของรถยนต์

โดยที่ระบบที่ 1 ถึง 3 มีหน้าที่ในการขับเคลื่อนรถยนต์ โดยเครื่องยนต์ส่งกำลังไปยังระบบส่งกำลังแล้วส่งต่อไปยังเพลาขับเคลื่อนและถ่ายทอดไปยังล้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

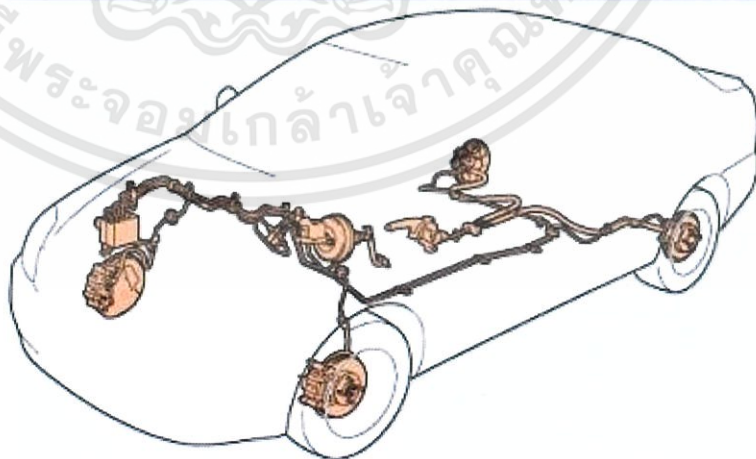
#### 2.1.4 ระบบบังคับเลี้ยว ระบบกันสะเทือน ล้อ และยาง (Steering, Suspension, Wheels and Tires)



รูปที่ 2.3 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบบังคับเลี้ยวของรถยนต์

ระบบนี้มีหน้าที่ควบคุมการขับเคลื่อนให้เลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวาได้ตามต้องการ และช่วยให้ขับขี่เป็นอย่างนุ่มนวล ระบบกันสะเทือนเป็นตัวลดอาการสั่นสะเทือนให้น้อยลง ยางเป็นด่านแรกที่ช่วยลดการสะเทือนลงบางส่วน

#### 2.1.5 ระบบเบรก (Braking System)

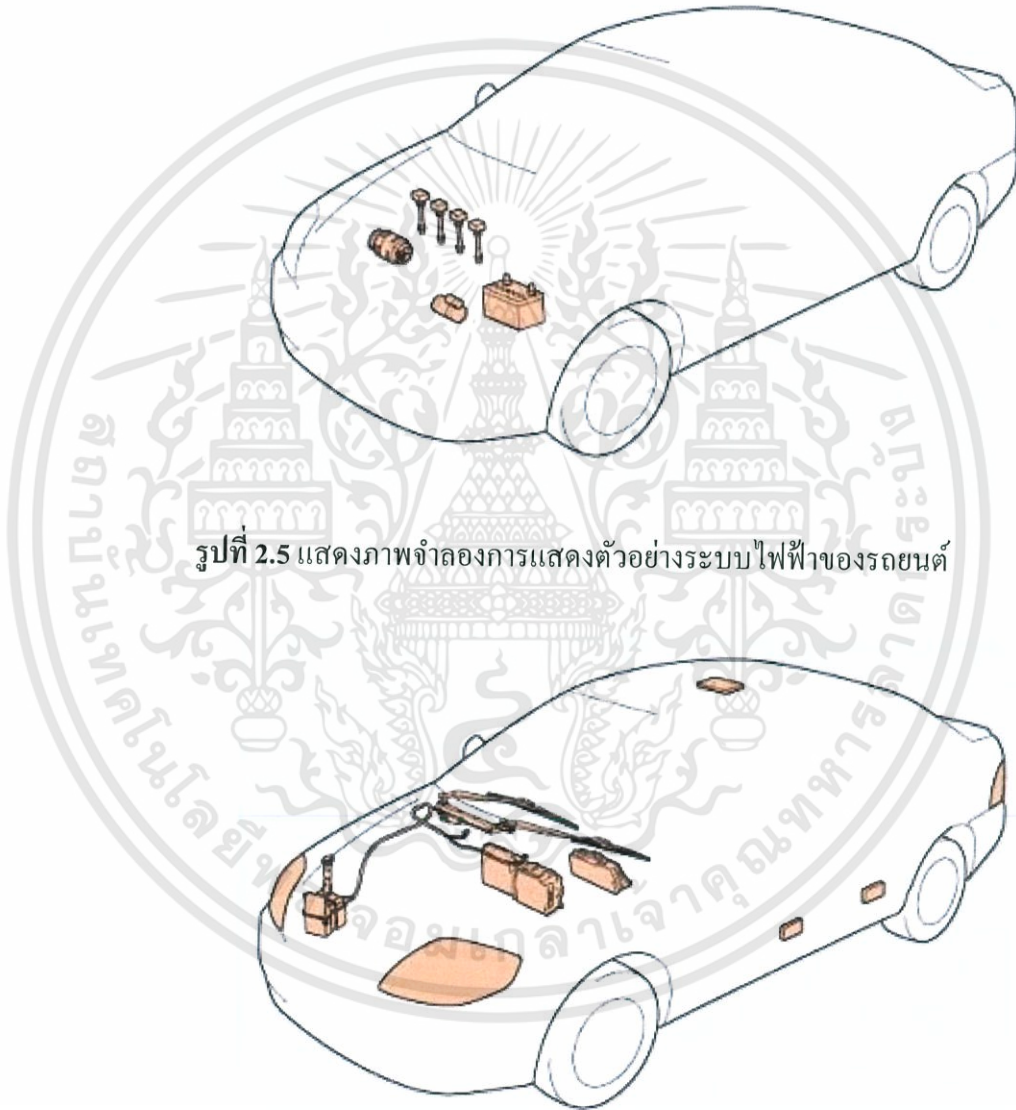


รูปที่ 2.4 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบเบรกของรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีหน้าที่คือการหยุดรถ ระบบเบรกออกแบบมาเพื่อลดความเร็ว (ทำให้ช้า) และหยุดรถยนต์หรือทำให้จอดนิ่งบนทางลาดได้มั่นคงได้ว่าเป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดของรถยนต์ที่จะทำให้เกิดความแน่ใจในการขับขี่อย่างปลอดภัย

#### 2.1.6 ระบบไฟฟ้า (Chassis and Body Electrical Systems)



รูปที่ 2.5 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบไฟฟ้าของรถยนต์

รูปที่ 2.6 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างระบบไฟฟ้าตัวถัง

ระบบนี้ประกอบด้วยระบบไฟส่องสว่าง แผงหน้าปัด ระบบสัญญาณเตือนต่าง ๆ วิทยุ ไฟเลี้ยว แตร นาฬิกา พิวส์ และส่วนที่สัมผัสกับสายไฟ แต่ไม่รวมถึงแบตเตอรี่ ใด ชาร์จ ระบบจุดระเบิด และระบบสายไฟอื่น ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องยนต์

### 2.1.7 ตัวถัง โครงฐาน และกันชน (Body, Frame and Bumpers)



รูปที่ 2.7 แสดงภาพจำลองการแสดงตัวอย่างตัวถัง โครงฐานต่างๆของรถยนต์

ประกอบด้วยส่วนประกอบของตัวถัง เช่น กันชน ฝากระโปรง ประตู หลังคา หน้าต่าง ตัวถังและหน้ากระบังซึ่งอาจทำด้วยโลหะหรือพลาสติก

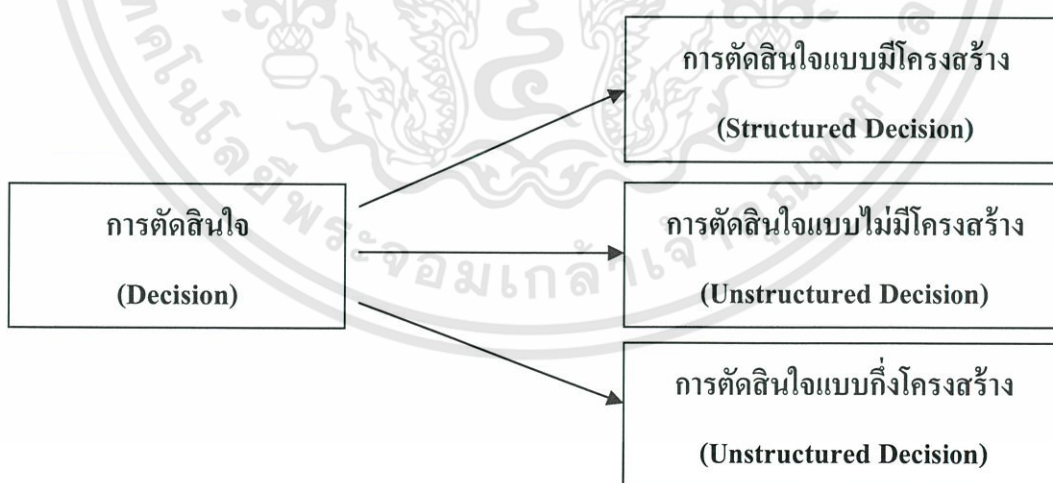
## 2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบที่ถูกเชื่อมโยงกันระหว่างทรัพยากรสมองของมนุษย์ให้ทำงานร่วมกับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของการตัดสินใจที่ดีที่สุด ซึ่งข้อมูลที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์และใช้ประกอบการตัดสินใจปัญหาประเภทกึ่งโครงสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้จากการตัดสินใจ ระบบการตัดสินใจนั้นมีรูปแบบหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับวิธีการที่จะนำไปใช้งานที่ต้องการ และสำหรับงานวิจัยนี้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเภทที่อาศัยฐานข้อมูล (Database-oriented DSS) เนื่องจากเป็นการตัดสินใจโดยนำเอาข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของการตัดสินใจ (Type of Decision) สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. การตัดสินใจแบบมีโครงสร้าง (Structured Decision) เป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำเป็นกิจวัตร (Routine) โดยการตัดสินใจประเภทนี้จะมีหลักเกณฑ์และขั้นตอนที่ถูกต้องกำหนดไว้อย่างแน่นอนโดยปกติการตัดสินใจในลักษณะนี้มักจะทำกันในระบบปฏิบัติการ
2. การตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decision) เป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ไม่เกิดขึ้นเป็นประจำไม่อาจจะวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้า และมักจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลากหลายตลอดจนมีความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น หรืออาจมีผลตามมา การตัดสินใจแบบนี้จะต้องวิเคราะห์แนวโน้มจากสิ่งแวดล้อมประกอบ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ และจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญมาเป็นผู้ตัดสินใจ
3. การตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Decision) เป็นการตัดสินใจที่อยู่ระหว่างการตัดสินใจทั้งสองแบบที่กล่าวมาข้างต้น โดยส่วนหนึ่งของปัญหาจะสามารถนำหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาประยุกต์ใช้ได้ ในขณะที่ส่วนที่เหลือของปัญหาจะต้องอาศัยการประเมินผลจากตัวผู้ใช้งานเอง



รูปที่ 2.8 แสดงประเภทของการตัดสินใจ

### 2.3 เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างแพร่หลายเนื่องจากการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้เป็นลักษณะที่คนส่วนใหญ่คุ้นเคยกันคืออยู่แล้ว จึงทำให้เข้าใจได้ง่าย วิธีนี้คือกระบวนการในการจัดแบ่งกลุ่มข้อมูล(Classification) โดยใช้โครงสร้างของต้นไม้ในการเขียนอธิบายการประมวลผลโดยจำลองกิ่งก้านสาขาของต้นไม้เป็นหลัก แตกต่างจากรากทางซ้ายมือ แยกเป็นกิ่งทางขวามือและแตกต่อไปเรื่อยๆ จนครบเงื่อนไขทั้งหมดและสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการที่ครบกำหนดตามเงื่อนไขนั้น ประกอบไปด้วย

- 1) Node เป็นส่วนของเงื่อนไขในการตัดสินใจ ซึ่งสามารถใช้ในการทำนายหรือพยากรณ์
- 2) Branch เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างโหนดแสดงคุณลักษณะที่เป็นไปได้ทั้งหมดของแต่ละโหนด
- 3) Leaf Node เป็นส่วนที่แสดงกลุ่มที่ได้จากเงื่อนไขการตัดสินใจ

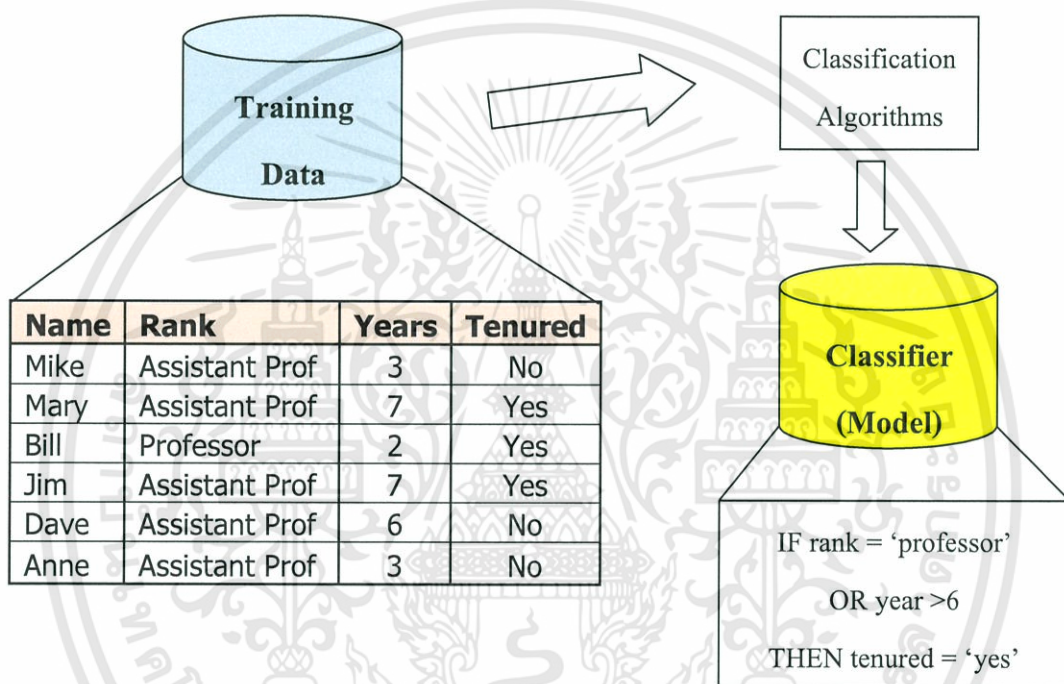


รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างองค์ประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ

### 2.3.1 การสร้างโมเดล

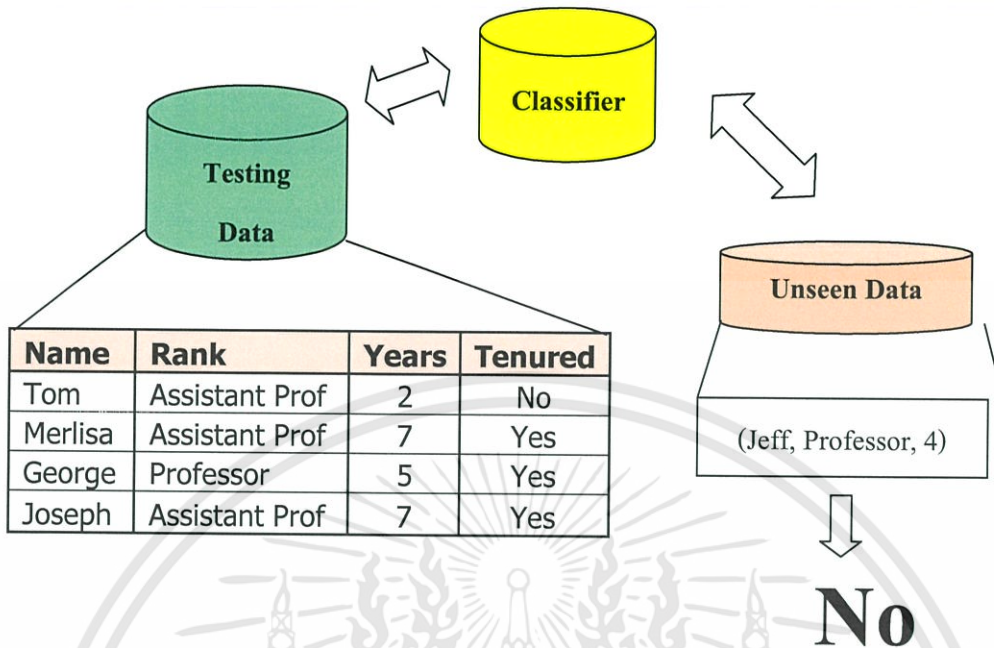
ขั้นตอนในการสร้างนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

1. Model construction เป็นขั้นตอนในการสร้างโมเดลโดยสร้างจากข้อมูลที่เราเรารู้มาก่อนแล้วล่วงหน้า โดยข้อมูลนี้เราจะเรียกว่า Training set



รูปที่ 2.10 แสดงขั้นตอนการทำ Model construction

2. Model Usage เป็นขั้นตอนในการนำโมเดลที่สร้างไปใช้งานจริง โดยนำข้อมูลตัวอย่างที่เรียกว่า Testing set เข้าสู่โมเดล และนำข้อมูลที่ไม่เคยพบมาก่อนเข้าสู่การทำนาย เพื่อทดสอบว่าโมเดลการทำนายนี้มีความถูกต้องสามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีความแม่นยำในการทำนาย

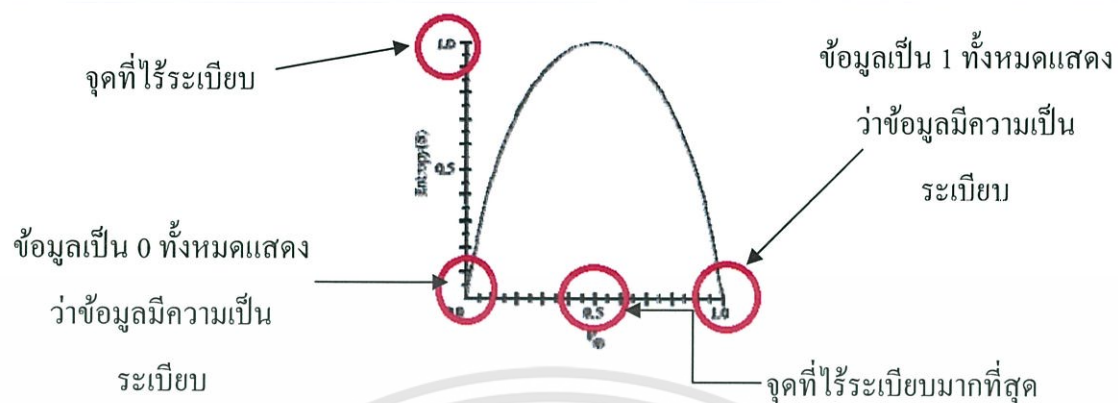


รูปที่ 2.11 แสดงขั้นตอนการทำ Model Usage

### 2.3.1.1 ขั้นตอนการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ

ก่อนที่เราจะสามารถสร้างโมเดลได้นั้น เราต้องมาทำความรู้จักกับคำว่า Entropy และ Gain ซึ่งสองคำนี้จะเป็นตัวแปรสำคัญในการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจ จะทำให้สามารถสร้างโมเดลต้นไม้ที่มีความถูกต้องและแม่นยำ

1. Entropy คือ ความไร้ระเบียบของข้อมูล หากข้อมูลมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยค่า Entropy ก็จะมีค่าต่ำ ตรงกันข้ามหากข้อมูลไม่มีความเป็นระเบียบค่ามันจะมีค่าสูง



รูปที่ 2.12 แสดงกราฟแสดงค่าของ Entropy

โดยเราจะสามารถหาค่าของ Entropy จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{Entropy}(S) = -p_{(+)} \log_2 p_{(+)} - p_{(-)} \log_2 p_{(-)}$$

- ค่า S คือ ข้อมูลตัวอย่างของ Training set
- ค่า  $p_{(+)}$  คือ ข้อมูลสัดส่วนที่เป็นจริงในข้อมูลของ Training set
- ค่า  $p_{(-)}$  คือ ข้อมูลสัดส่วนที่ไม่จริงในข้อมูลของ Training set
- Entropy คือ ค่าความไร้ระเบียบของข้อมูล

2. Gain คือ ค่าที่ไว้คัดเลือกว่า Attribute ใดที่ดีที่สุดที่จะมาเป็น Node เริ่มต้น โดยทำการเลือก Attribute ที่มีค่า Gain มากที่สุดเพื่อลดค่าของ Entropy กล่าวคือ ยิ่งค่า Gain มีค่ามากจะแสดงว่าความเป็นระเบียบของข้อมูลก็จะยิ่งมาก โดยสูตรของค่า Gain มีดังต่อไปนี้

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(s) - \sum (|S_v| / |S|) \times \text{Entropy}(S_v)$$

ต่อไปจะเป็นส่วนของการสร้างโมเดลต้นไม้ตัดสินใจโดยมีตาราง Training set ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ข้อมูล Training set

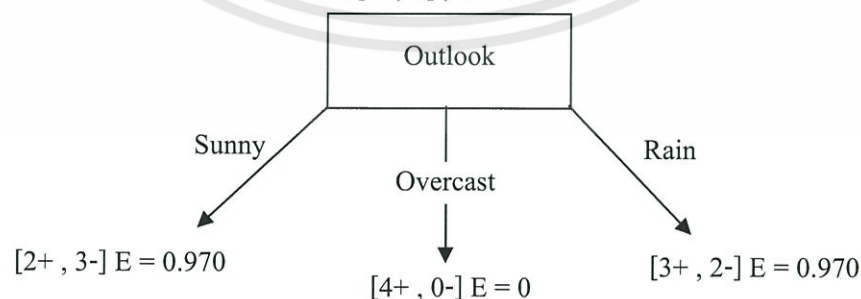
Day	Outlook	Temperature	Humidity	Wind	PlayTennis
D1	Sunny	Hot	High	Weak	No
D2	Sunny	Hot	High	Strong	No
D3	Overcast	Hot	High	Weak	Yes
D4	Rain	Mild	High	Weak	Yes
D5	Rain	Cool	Normal	Weak	Yes
D6	Rain	Cool	Normal	Strong	No
D7	Overcast	Cool	Normal	Strong	Yes
D8	Sunny	Mild	High	Weak	No
D9	Sunny	Cool	Normal	Weak	Yes
D10	Rain	Mild	Normal	Weak	Yes
D11	Sunny	Mild	Normal	Strong	Yes
D12	Overcast	Mild	High	Strong	Yes
D13	Overcast	Hot	Normal	Weak	Yes
D14	Rain	Mild	High	Strong	No

หาค่า Entropy ของตารางที่ 1 ดังนี้

$$\text{Entropy}(S) = - (9/14) \log_2 (9/14) - (5/14) \log_2 (5/14) = 0.940$$

ทำการหาค่า Gain ของแต่ละ Attribute เพื่อทำการกำหนดว่า Attribute ใดที่จะเป็น Node เริ่มต้น โดยมีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$S : [+9, -5], E = 0.940$$



$$\text{Gain}(\text{Outlook}, S) = 0.940 - (5/14) \times 0.970 - (4/14) \times 0 - (5/14) \times 0.970 = 0.247$$

รูปที่ 2.13 แสดงการหาค่า Gain ของ Attribute Outlook

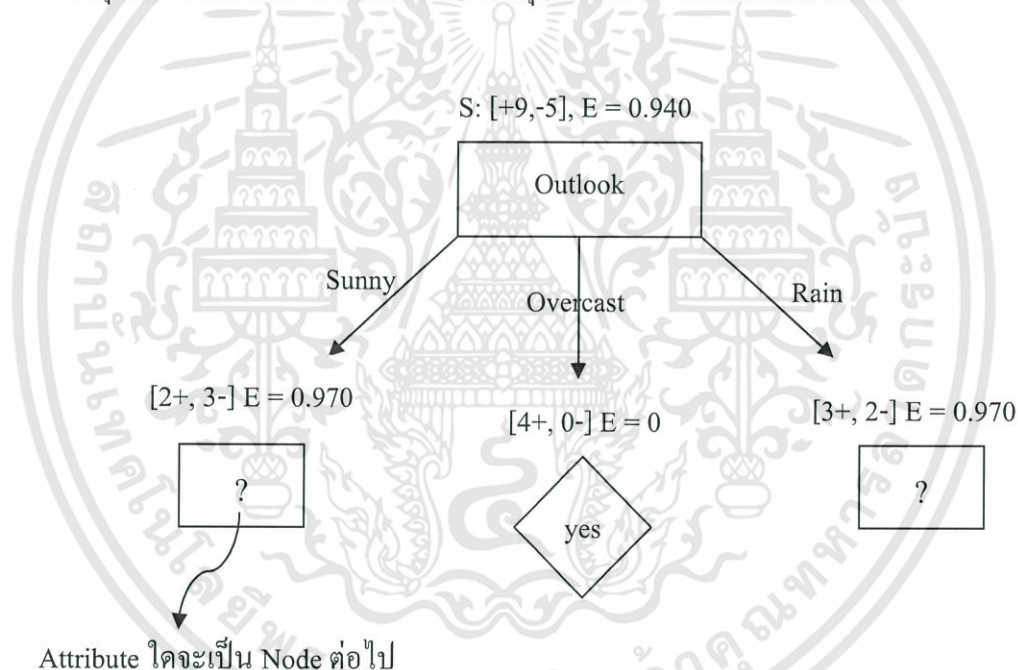
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อทำการหาค่า Gain ของ Attribute ทั้งหมดแล้ว จากนั้นเรานำค่า Gain ของแต่ละ Attribute มาเปรียบเทียบกันว่า Attribute ใดที่มีค่ามากที่สุด ให้กำหนดเป็น Node เริ่มต้น

- Gain (Outlook , S) = 0.247
- Gain (Temperature , S) = 0.029
- Gain (Humidity , S) = 0.151
- Gain (Wind , S) = 0.048

เราจึงสรุปได้ว่า Attribute Outlook มีค่ามากที่สุดให้กำหนดให้เป็น Node เริ่มต้น



รูปที่ 2.17 แสดง Attribute Outlook ที่กำหนดเป็น Node เริ่มต้น

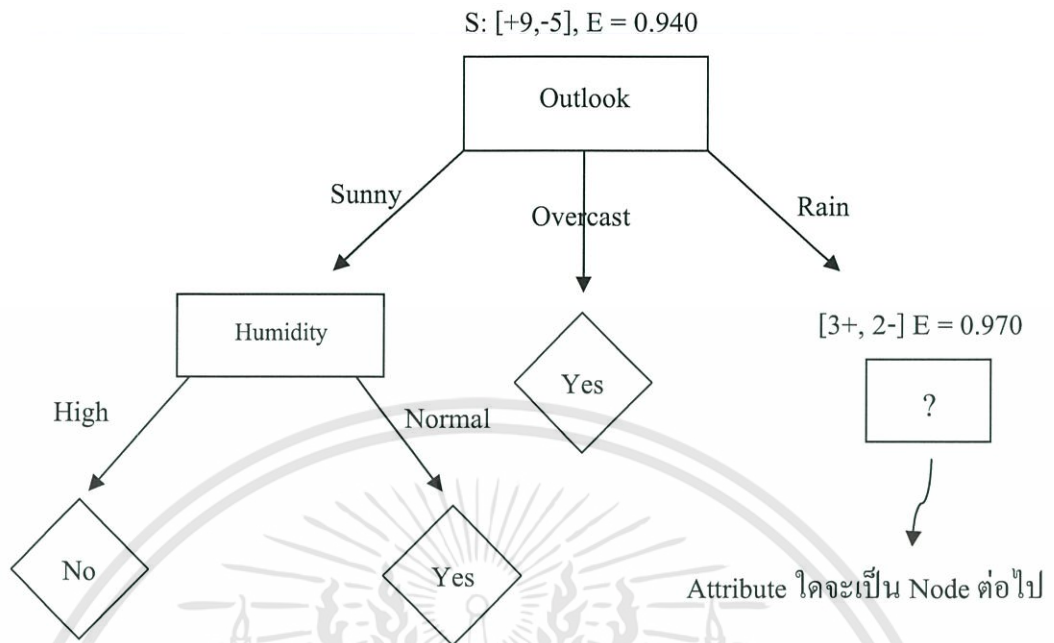
Sunny = {D1, D2, D8, D9, D11}

Gain (Sunny, Humidity) =  $0.970 - (3/5) \times 0.0 - (2/5) \times 0.0 = 0.970$

Gain (Sunny, Temperature) =  $0.970 - (2/5) \times 0.0 - (2/5) \times 1.0 - (1/5) \times 0.0 = 0.570$

Gain (Sunny, Wind) =  $0.970 - (2/5) \times 1.0 - (3/5) \times 0.918 = 0.019$

จะเห็นได้ว่า Gain (Sunny, Humidity) มีค่ามากที่สุดจึงกำหนดให้เป็น Node ถัดไป



รูปที่ 2.18 แสดง Attribute Humidity ที่กำหนดเป็น Node ถัดไปต่อจากกิ่ง Sunny

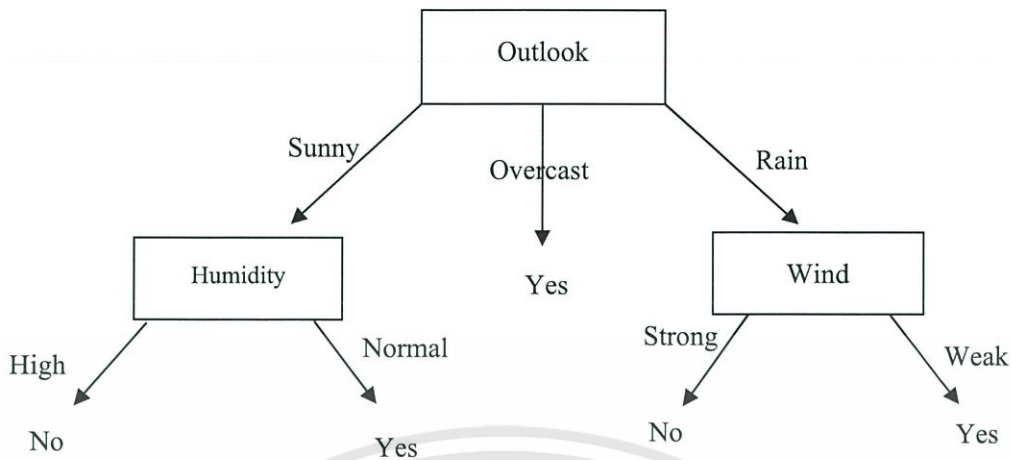
Rain = {D4, D5, D6, D10, D14}

Gain (Rain, Humidity) =  $0.970 - (3/5) \times 0.918 - (2/5) \times 1.0 = 0.0192$

Gain (Rain, Temperature) =  $0.970 - (3/5) \times 0.918 - (2/5) \times 1.0 - 0 = 0.0192$

Gain (Rain, Wind) =  $0.970 - (3/5) \times 0 - (2/5) \times 0 = 0.970$

จะเห็นได้ว่า Gain (Rain, Wind) มีค่ามากที่สุดจึงกำหนดให้เป็น Node ถัดไป



รูปที่ 2.19 แสดง โมเดลต้นไม้ที่เสร็จสมบูรณ์

#### 2.4 เว็บแอปพลิเคชัน

ปัจจุบันคนไทยรู้จักอินเทอร์เน็ต (Internet) และอินทราเน็ต (Intranet) มากขึ้นเรื่อยๆ และเริ่มที่จะคุ้นเคยกับการใช้งานเบราว์เซอร์ต่างๆ เช่น เอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) กูเกิล โครม (Google chrome) ไฟร์ฟอกซ์ (Firefox) โอเปรา (Opera) เป็นต้น ทำให้มีการติดตั้งเบราว์เซอร์ในที่ต่างๆ มากมายตามสถานศึกษา ที่ทำงาน ที่บ้าน อินเทอร์เน็ตคาเฟ่ (Internet Cafe) และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ และยังมีจุดสิ้นสุด เป็นสาเหตุทำให้พฤติกรรมของผู้ใช้งานเปลี่ยนไป เนื่องจากข้อมูลข่าวสารต่างๆ สามารถค้นคว้าหาได้จากอินเทอร์เน็ต เช่น หากต้องการที่จะซื้อเมนบอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าเป็นเมื่อก่อนก็อาจจะไปเดินหาซื้อได้ที่พันทิพย์ แต่ปัจจุบันสามารถค้นหาข้อมูลสินค้าต่างๆ และมีการค้าขายผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งหากผู้ผลิตไม่มีการอัปเดตข้อมูลหรือระบบช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อบนเว็บ อาจจะทำให้เสียลูกค้าได้ ซึ่งการอัปเดตต่างๆ ขึ้นบนเว็บแอปพลิเคชันนั้นมีข้อดีต่างๆ มากมาย คือ หากต้องการแก้ไขข้อมูลโฮมเพจ (Home Page) ก็จะสามารถแก้ไขที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพียงจุดเดียว ทุกคนก็สามารใช้ได้ในพื้นที่ ซึ่งต่างจากการพัฒนาด้วยเครื่องมือชนิดอื่น ๆ เช่น Visual Basic, Visual C++, PowerBuilder และ Developer เป็นต้น ที่ต้องเอาโปรแกรมใหม่ไปติดตั้งที่จุดใช้งานก่อนจึงจะใช้ได้ โดยเว็บไซต์ (Website) สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. เว็บไซต์แบบคงที่ (Static)

เป็นเว็บไซต์ที่ไม่มีการติดต่อกับ Database และไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เป็นการนำเสนอเว็บไซต์แบบทางเดียว เหมือนกับการอ่านหนังสือ (Read Only) ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยภาษา HTML ข้อเสียของเว็บไซต์ในกลุ่มนี้คือ ทำให้ขาดความน่าสนใจในการชม ไม่มีจุดดึงดูด ไม่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเวลาเข้าไปดู หรือไม่มีการดูข้อมูลแบบค้นหา และยังเป็นภาระให้กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์มากอีกด้วย เนื่องจากการโต้ตอบกับผู้ใช้ทั้งหมดจะเกิดจากการประมวลผลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทั้งสิ้น

เว็บไซต์แบบคงที่ (Static) เหมาะกับเว็บไซต์ทั่วไปที่มีเนื้อหาค่อนข้างนิ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงและมีราคาถูก เหมาะกับธุรกิจที่ขนาดเล็กหรือกำลังเริ่มต้นหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจำเป็นต้องมีโปรแกรมเมอร์มาพัฒนาให้หรือต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

## 2. เว็บไซต์แบบเคลื่อนไหว (Dynamic)

เป็นเว็บไซต์ที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ มีการติดต่อกับ Database และเก็บบันทึกข้อมูล ซึ่งเว็บไซต์ประเภทนี้สามารถพัฒนาได้ด้วย Web Programming (ASP, PHP, ASP.Net, etc.) เป็นเว็บไซต์ที่มีระบบจัดการข้อมูล (Back office) การทำงานที่เครื่องฝั่งผู้ใช้ยังเป็นการช่วยแบ่งเบาภาระในการประมวลผลให้กับเครื่องทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์และระบบเครือข่ายได้เป็นอย่างดี เว็บไซต์ในกลุ่มนี้มีลักษณะต่างๆ เช่น มีการเปลี่ยนข้อความหรือแสดงกรอบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ และมีวิธีการป้อนข้อมูลแบบให้ค้นหาได้ซึ่งเบื้องหลังการทำงานส่วนใหญ่จะใช้ฐานข้อมูล (Database) เป็นตัวช่วยในการเก็บข้อมูล เพื่อความรวดเร็วในการค้นหาของผู้ใช้ และสะดวกต่อผู้จัดทำข้อมูลในการทำการปรับปรุงข้อมูล หรือทำรายงานซึ่งถ้าขาดข้อมูลในส่วนนี้ของดาต้าเบสแล้วการทำงานแบบไดนามิกจะค่อนข้างเป็นไปได้ยาก

เว็บไซต์แบบเคลื่อนไหว (Dynamic) เหมาะกับเว็บไซต์ที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงหรืออาจมีติดต่อกับ Database เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลมีราคาปานกลาง เหมาะกับธุรกิจขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ หรือธุรกิจประเภทร้านค้าออนไลน์

### 3. การเพิ่มความสามารถให้แก่เว็บไซต์โดยใช้สคริปต์ (Script)

การสร้างเว็บไซต์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้ใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล เป็นภาษาพื้นฐานในการสร้าง แต่เอชทีเอ็มแอลเป็นภาษาที่ไม่มีความยืดหยุ่นเพียงพอสำหรับการกำหนดตัวแปร และการตรวจสอบเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อแสดงเว็บไซต์ที่เหมาะสมต่อผู้เข้าชมได้ ดังนั้นจึงได้มีการเพิ่มความสามารถในการแทรกสคริปต์เข้าไปในไฟล์เอชทีเอ็มแอลได้ โดยสคริปต์จะทำให้เว็บไซต์แบบคงที่กลายเป็นเว็บไซต์แบบไดนามิกที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้



## บทที่ 3

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนและการดำเนินงาน ในการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์ ผู้พัฒนาได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. การออกแบบระบบ
4. การพัฒนาระบบ
5. การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

#### 3.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 เป็นการศึกษาปัญหาการทำงานจากระบบงานเดิม และศึกษาความต้องการของระบบงานเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสนับสนุนการดำเนินการของระบบ

3.1.2 เป็นการศึกษาด้านเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นการศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูล โปรแกรมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ

3.1.3 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งทางผู้พัฒนาได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลของรถยนต์ในแต่ละรุ่นจากเว็บไซต์ของบริษัทรถยนต์โดยตรง โดยจะเก็บรถยนต์ 9 ยี่ห้อ ได้แก่ Honda, Nissan, Suzuki, Ford, Toyota, Mitsubishi, Mazda, BMW, Mercedes Benz และได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้รถยนต์จากแบบสอบถาม จำนวน 600 ชุด ซึ่งมีการสุ่มแจกให้กับบุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำความสะอาดข้อมูล (Cleaning Data)

**HONDA**  
The Power of Dreams

HOME MODELS DEALERS SERVICES & PARTS CERTIFIED USED CAR

Brio Jazz Jazz City City Civic Accord CR-V FREED ODYSSEY SPADA CRZ

**Jazz Hybrid**

ส่งต่อเทคโนโลยีใหม่ โครทริไฮบริดได้  
เจ็ซ ไฮบริด ใหม่ จาก ยอนต้า

Honda Jazz Hybrid  
768,000  
(สีทาสีพิเศษเพิ่ม 10,000 บาท)

ข้อมูลรถยนต์ >

News & Activities  
สนุกได้เบียดหัว Enjoy Honda Club  
เชิญชวนทุกคนมาร่วมสัมผัส  
ประสบการณ์แห่งความสุข

Honda JAZZ  
กับความรู้สึกอีกชั้น  
รอยยิ้มนำพาจากประเทศญี่ปุ่น

Honda is my first car  
นี่ใช่เวลาที่จะซื้อคันแรก  
ของคุณ 100,000 บาท จากรุ่นนี้

Honda Jazz Hybrid PR

รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างเว็บไซต์ Honda ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมรถยนต์ยี่ห้อ Honda

**TOYOTA**  
moving forward

รถยนต์โตโยต้า บริการหลังการขาย พู่กันจำหน่าย รู้จักโตโยต้า ความสัมพันธ์ตลอดชีวิต ชาวละประสบการณ์พร้อม

รถยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์เพื่อการพาณิชย์ รถยนต์อเนกประสงค์ **ทั้งหมด**

Vios เริ่มต้น 520,000 บาท

Yaris ราคาเริ่มต้น 544,000 บาท

Altis เริ่มต้น 751,000 บาท

Prius เริ่มต้น 1,299,000 บาท

**CAMRY** เริ่มต้น 1,299,000 บาท

รุ่นล่าสุด อุปกรณ์มาตรฐาน ข้อมูลทางเทคนิค เสียดสี อุปกรณ์ตกแต่ง ตัวบดโคลน

A New Era of Prestige เริ่ม New Camry microsite

86 เริ่มต้น 2,490,000 บาท

Vigo Standard Cab เริ่มต้น 507,000 บาท

Vigo Smart Cab เริ่มต้น 583,000 บาท

Vigo Double Cab เริ่มต้น 678,000 บาท

Hilux เริ่มต้น 738,000 บาท

Alphard เริ่มต้น 3,339,000 บาท

Avanza เริ่มต้น 569,000 บาท

Innova เริ่มต้น 849,000 บาท

Fortuner เริ่มต้น 1,085,000 บาท

อุปกรณ์มาตรฐาน ข้อมูลทางเทคนิค

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างเว็บไซต์ Toyota ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมรถยนต์ยี่ห้อ Toyota

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

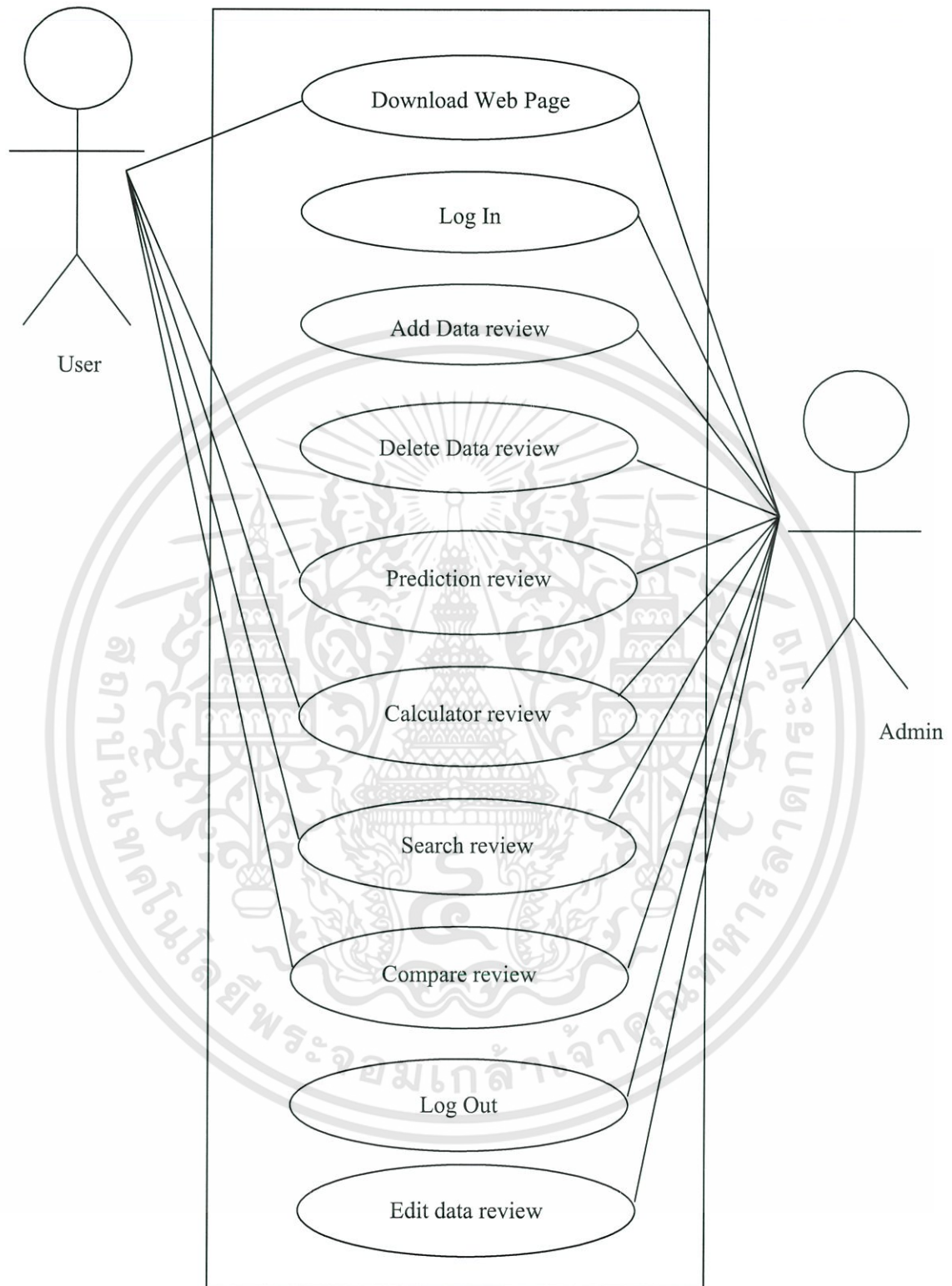
### 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากข้อมูลที่รวบรวมมาจากเว็บไซต์นั้นยังมีความสกปรกอยู่ คือ ข้อมูลไม่สมบูรณ์ (Incomplete data) เช่น ค่าของคุณลักษณะขาดหาย (missing value) ขาดคุณลักษณะที่น่าสนใจ หรือ ขาดรายละเอียดของข้อมูล ข้อมูลไม่สอดคล้อง (Inconsistent data) เช่น ข้อมูลเดียวกัน แต่ตั้งชื่อต่างกันหรือใช้ค่าแทนข้อมูลที่ต่างกันเราจึงต้องมีการจัดการกับข้อมูลเหล่านี้เพื่อให้ข้อมูลมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพเพียงพอ

### 3.3 การออกแบบระบบงานโดยใช้วิธีการ UML (Unified Modeling Language)

เมื่อวิเคราะห์ถึงความต้องการของระบบแล้วในขั้นตอนนี้จะเป็นการจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยใช้แผนภาพ UML

3.3.1 Use case diagram แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และผู้ดูแลระบบ (Admin) ซึ่งภายในระบบจะแบ่งหน้าที่การทำงานระหว่างผู้ใช้ระบบและผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้ดูแลระบบสามารถทำงานได้ทุกฟังก์ชันของระบบ และผู้ใช้ระบบสามารถทำงานได้บางฟังก์ชันของระบบเท่านั้น ดังรูป



รูปที่ 3.3 แสดง Use case Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

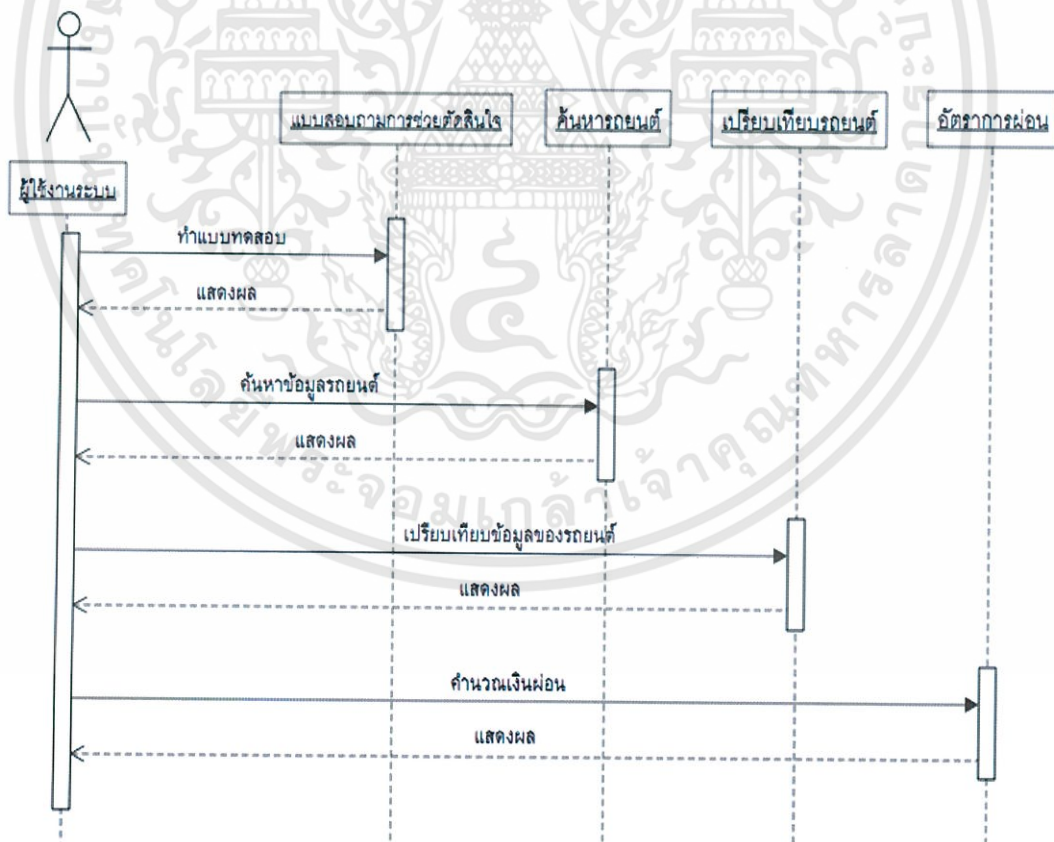
จากภาพที่ 3.3 ประกอบด้วยผู้ใช้ (Actor) 2 กลุ่ม คือผู้ใช้ทั่วไป และผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1.1 ผู้ใช้ทั่วไป (User) สามารถเข้าใช้งานระบบ ทำแบบสอบถามเพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ ค้นหาข้อมูลรถยนต์ เปรียบเทียบข้อมูลของรุ่นรถยนต์ที่ต้องการ จำนวนเงินผ่อนในการผ่อนชำระ

3.3.1.2 ผู้ดูแลระบบผู้ให้บริการ (Administrator) สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรถยนต์ลงในฐานข้อมูลได้ หากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง

3.3.2 Sequence Diagram จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของผู้ใช้งาน และส่วนของผู้ดูแลระบบ ซึ่งถ้าหากขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปจะไม่สามารถทำให้การทำงานของระบบสมบูรณ์แบบได้

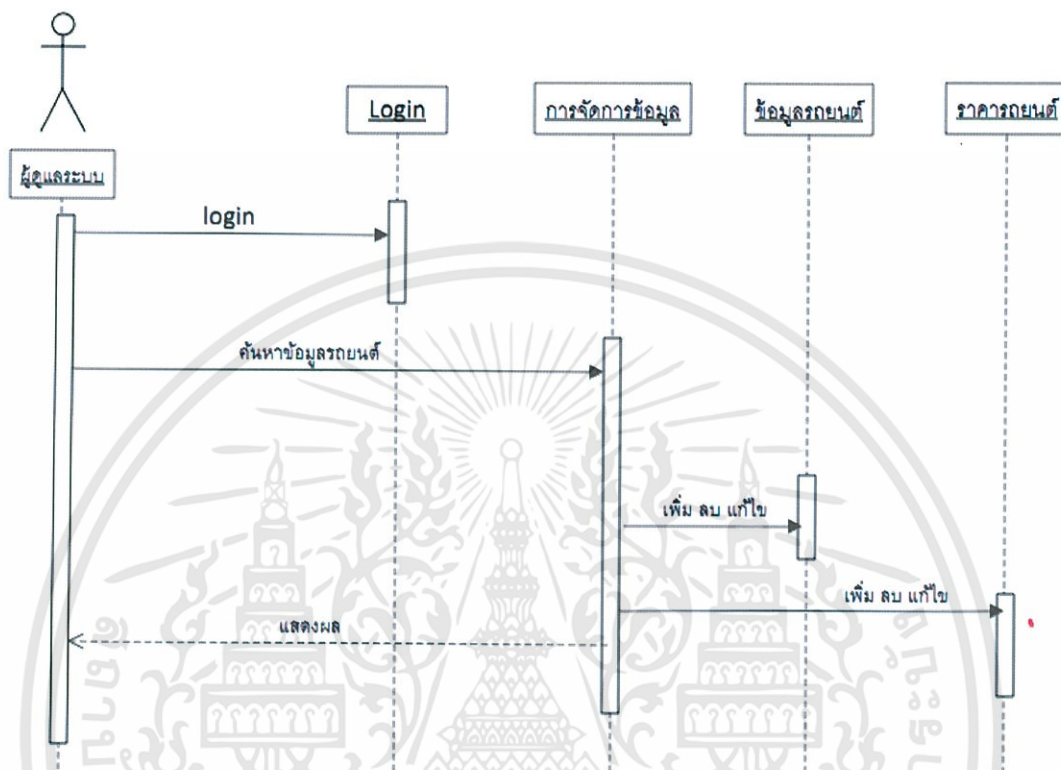
3.3.2.1 Sequence Diagram ในส่วนของผู้ใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.4 แสดง Sequence Diagram ของผู้ใช้งานระบบ

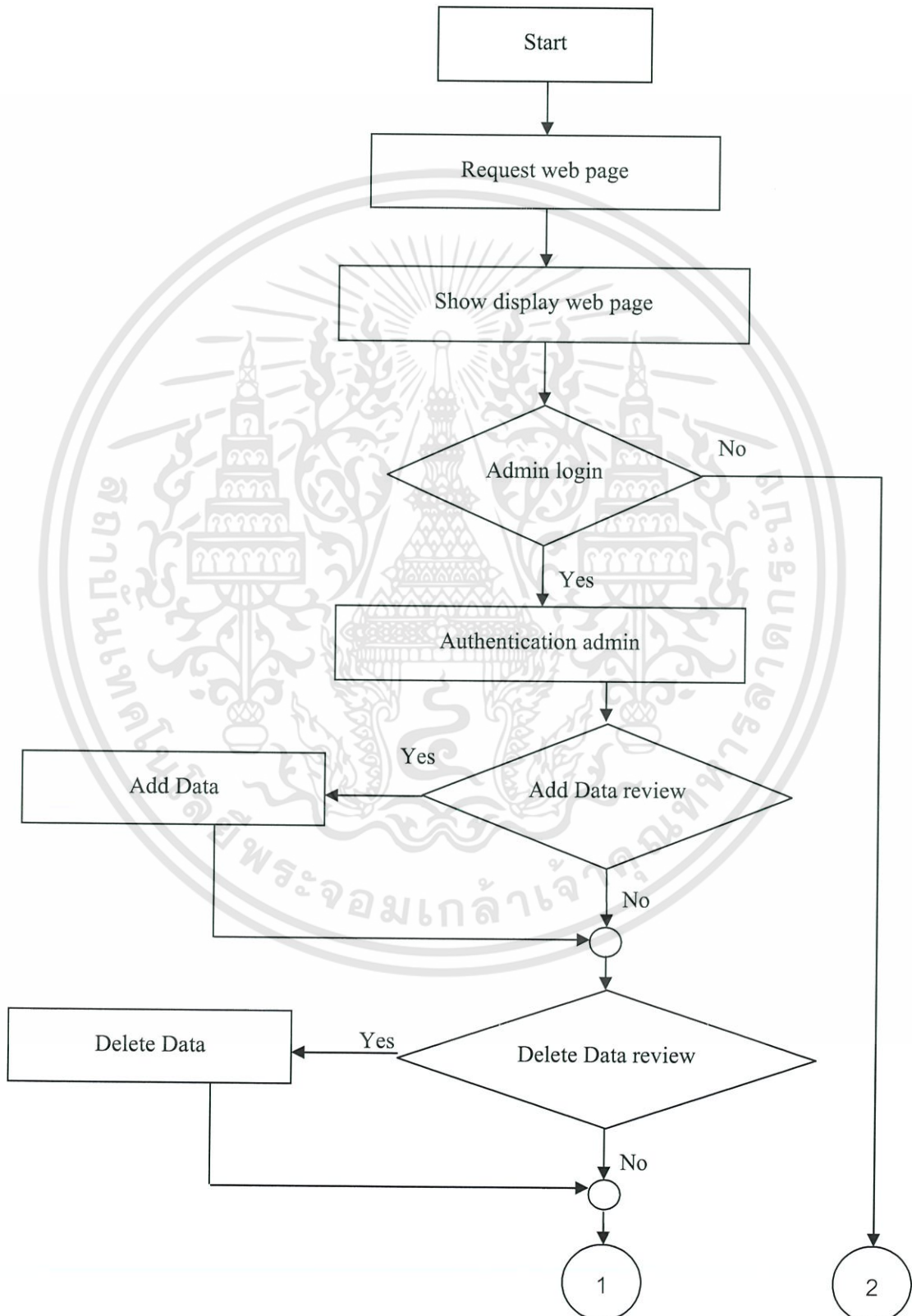
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.1 Sequence Diagram ในส่วนของผู้ดูแลระบบของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับการตัดสินใจเพื่อเลือกซื้อรถยนต์ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.5



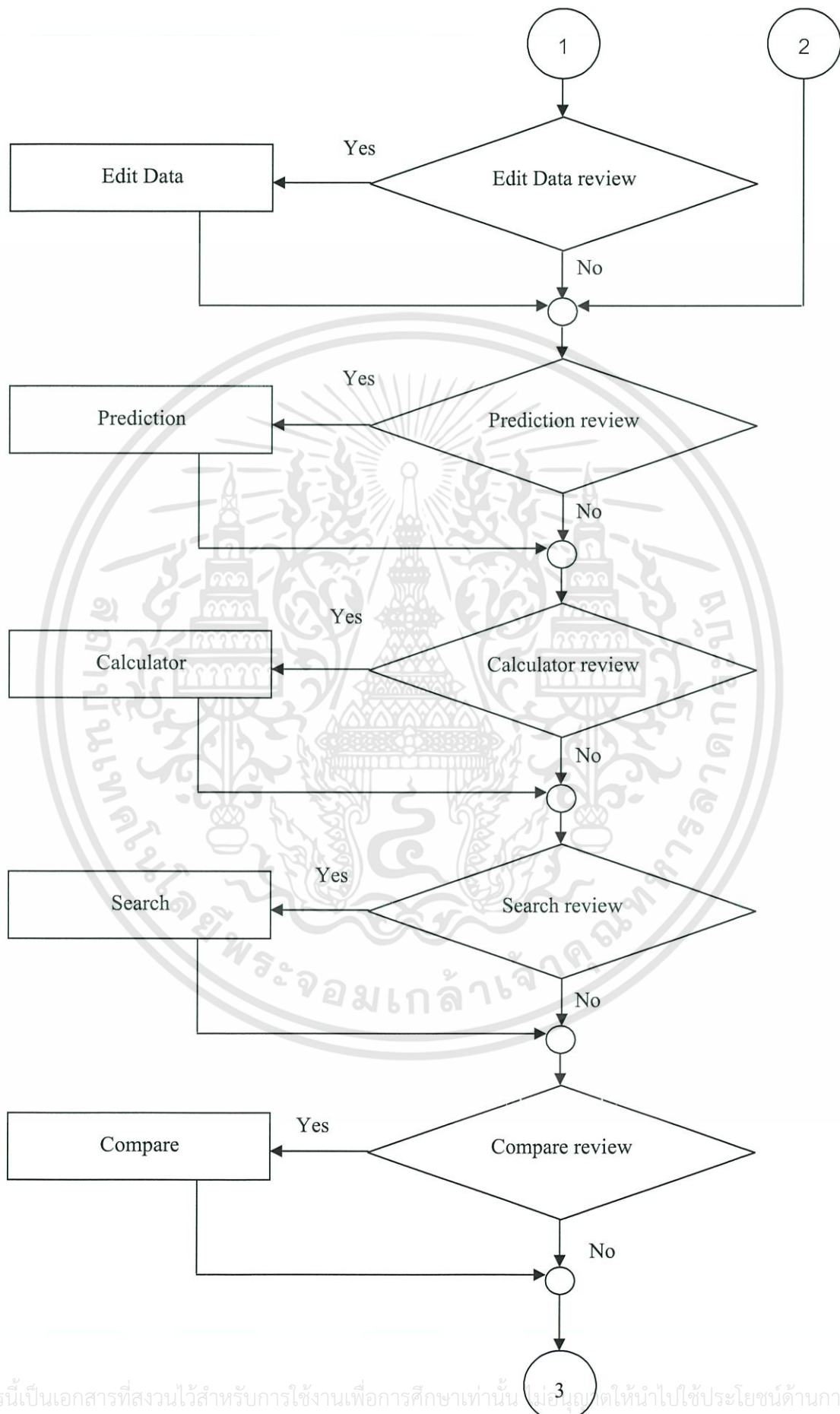
รูปที่ 3.5 แสดง Sequence Diagram ของผู้ดูแลระบบ

3.3.3 Dataflow Diagram เป็นการแสดงการไหลของข้อมูลภายในระบบ โดยเริ่มจากการเข้าสู่ระบบ การทำงานภายในระบบรวมถึงการออกจากระบบข้อมูล

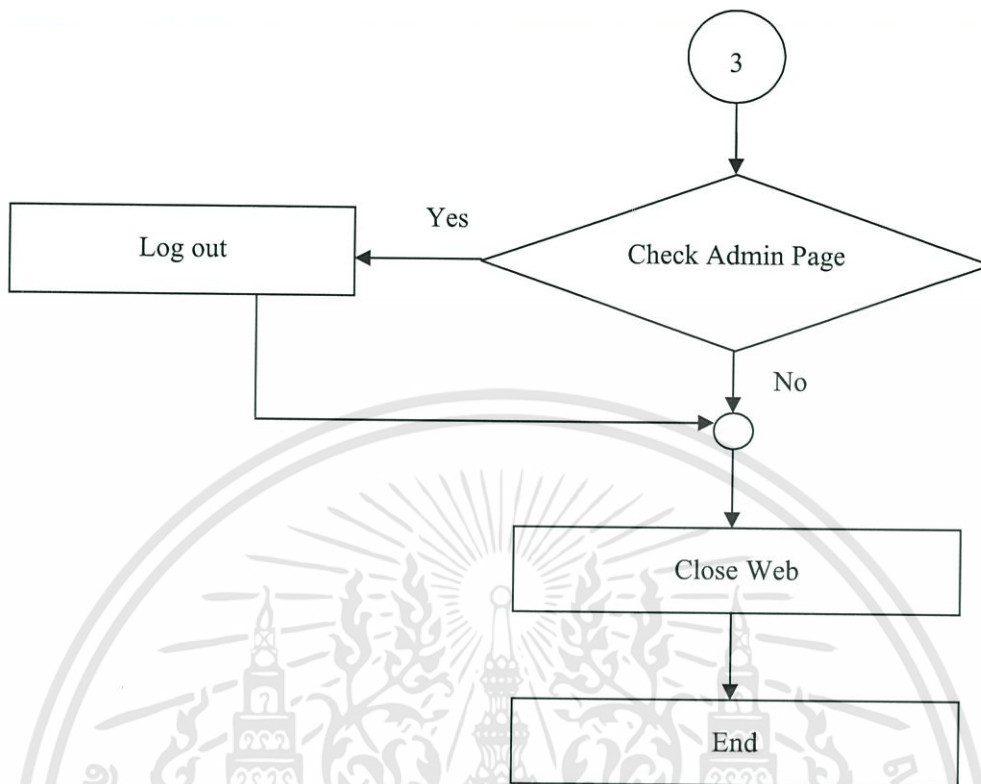


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (1)

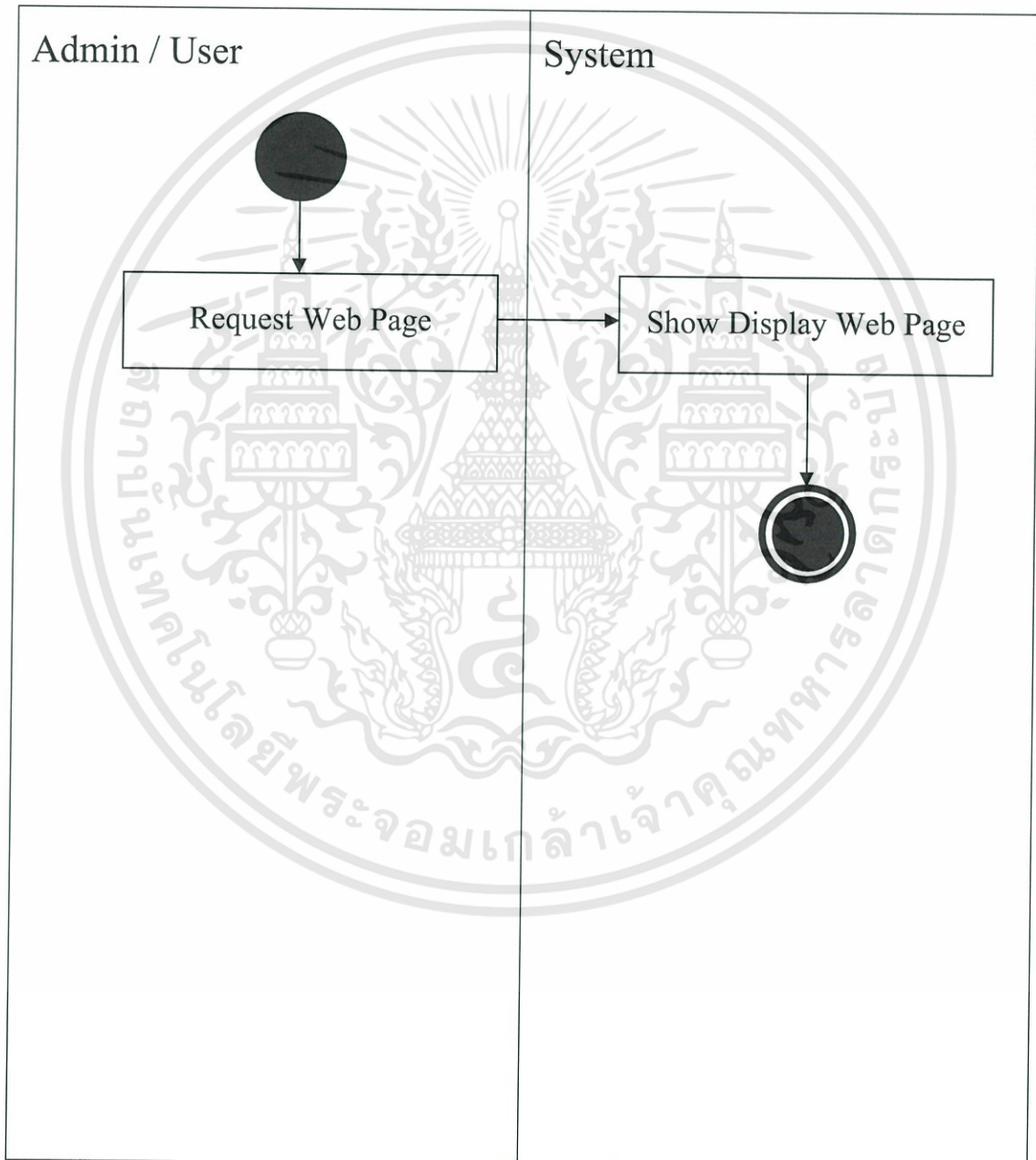


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น (ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (2)



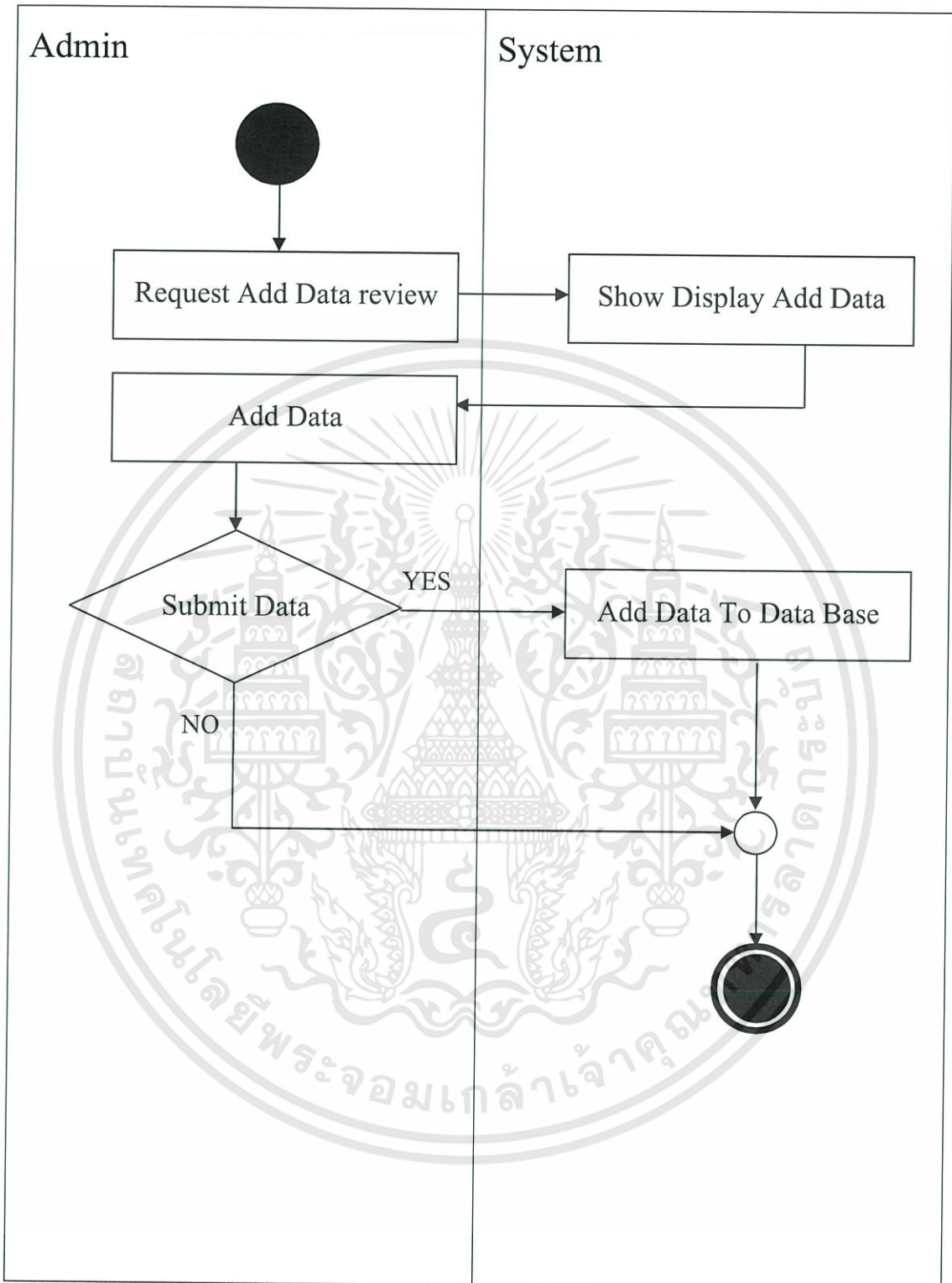
รูปที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ (3)

3.3.4 Activity Diagram เป็นแผนภาพกิจกรรมการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) อย่างละเอียดโดยบอกเป็นขั้นตอนการทำงานที่เหมือนกับการทำงานจริงภายในระบบ ซึ่งในที่นี่จะอธิบายกิจกรรมต่างๆในการทำงานของผู้ใช้ระบบและผู้ดูแลระบบในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน



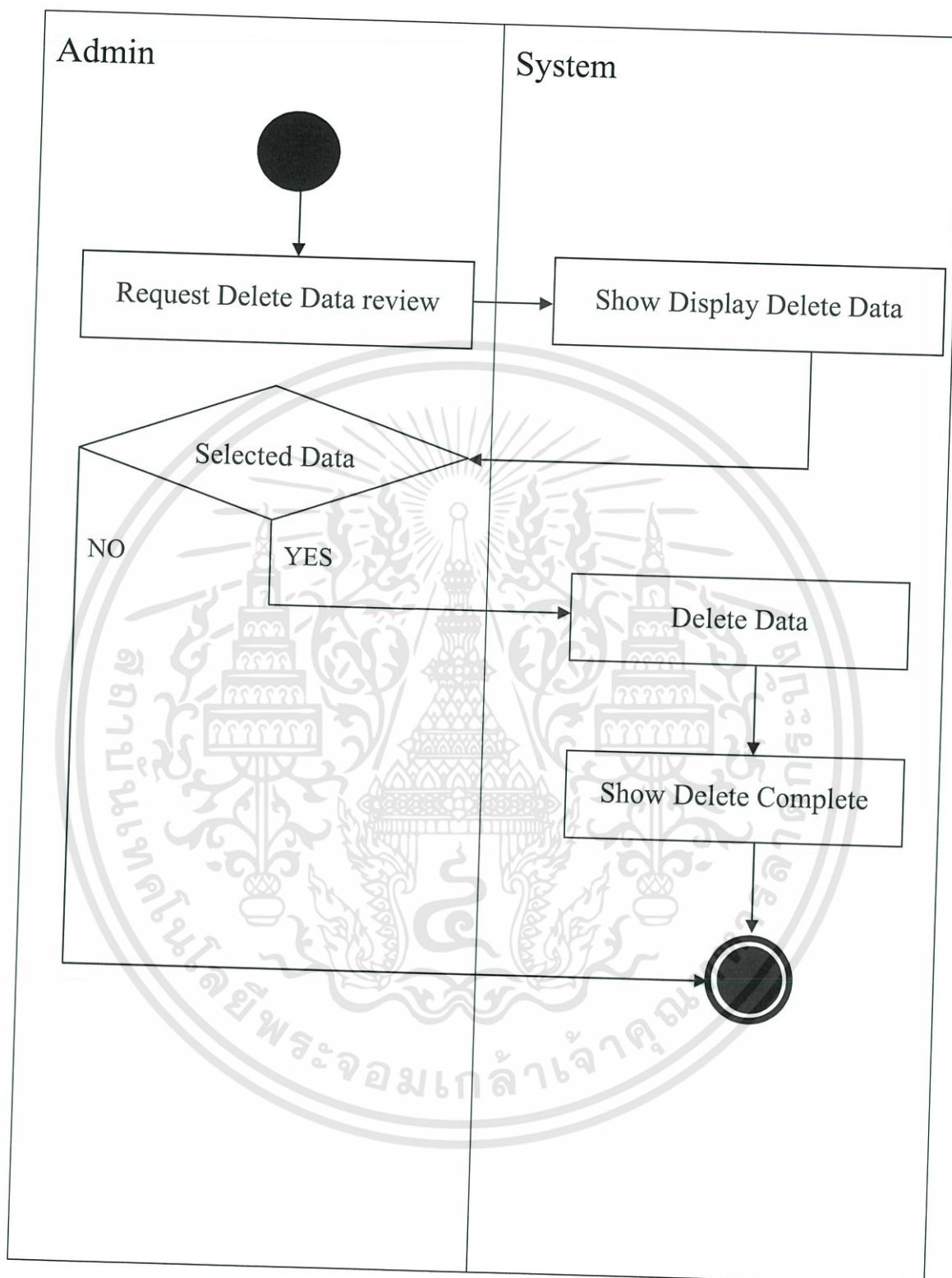
รูปที่ 3.9 แสดง Activity Diagram ของการ Download Web Page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



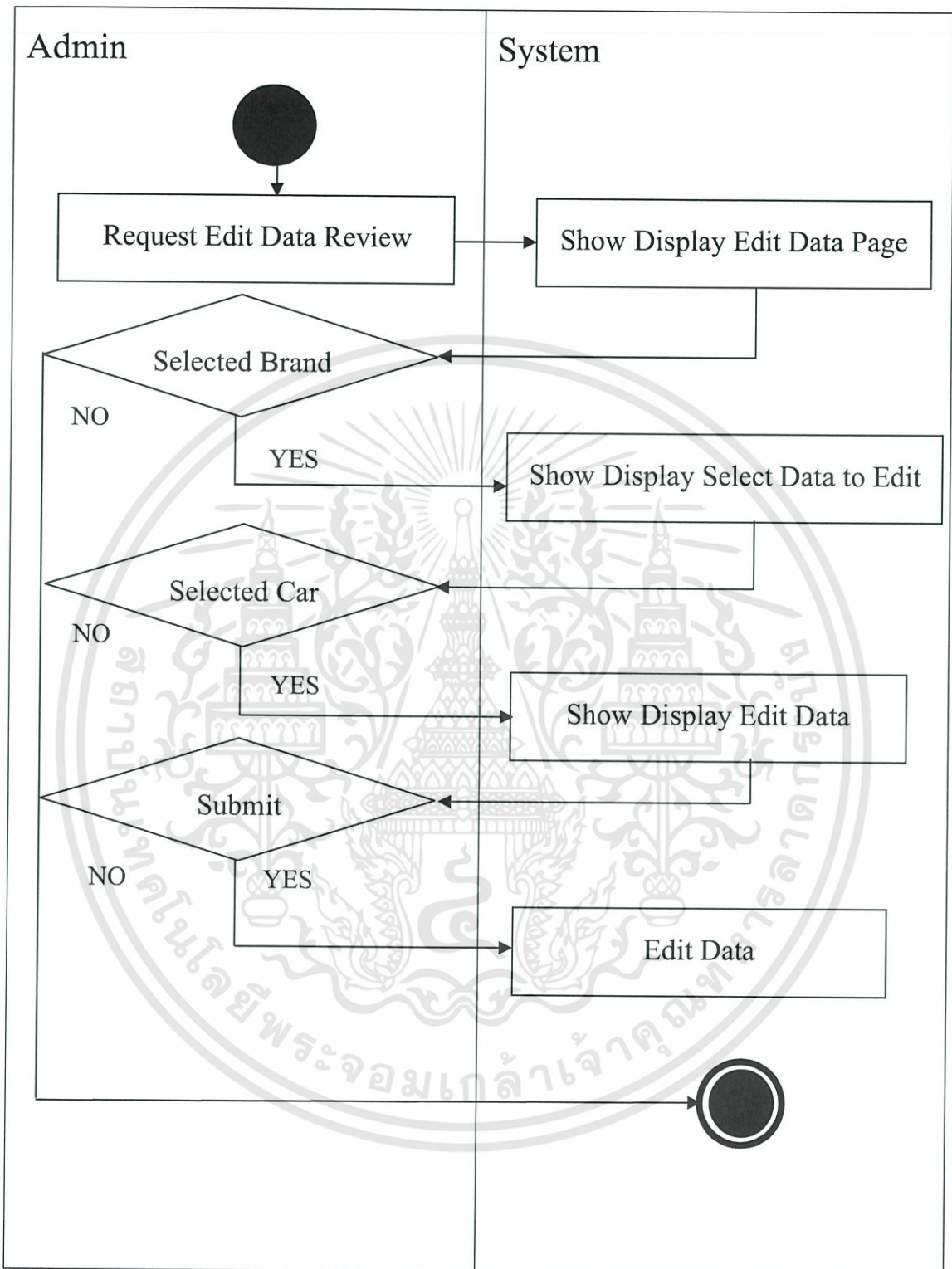
รูปที่ 3.10 แสดง Activity Diagram ของการ Add Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



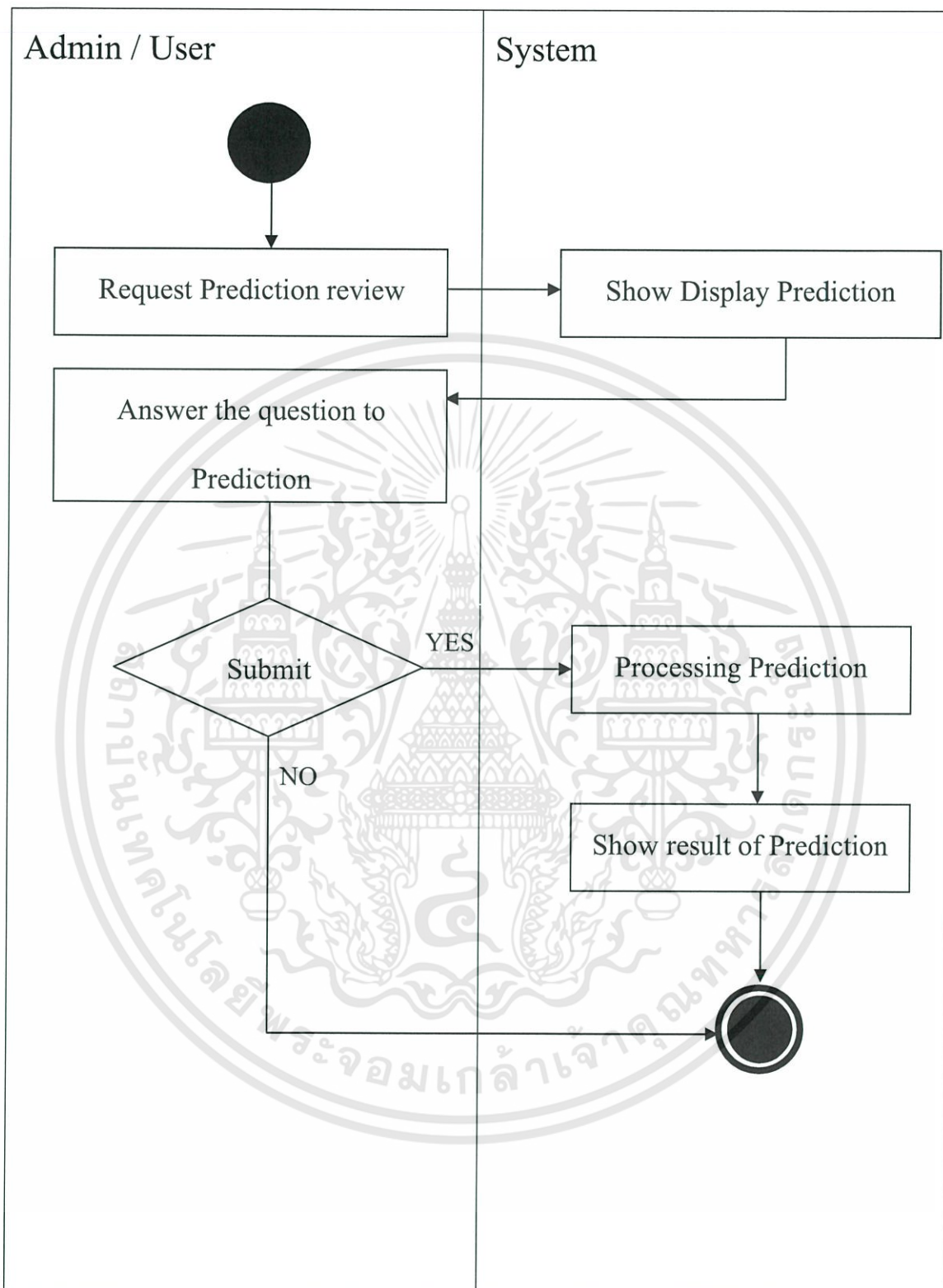
รูปที่ 3.11 แสดง Activity Diagram ของการ Delete Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



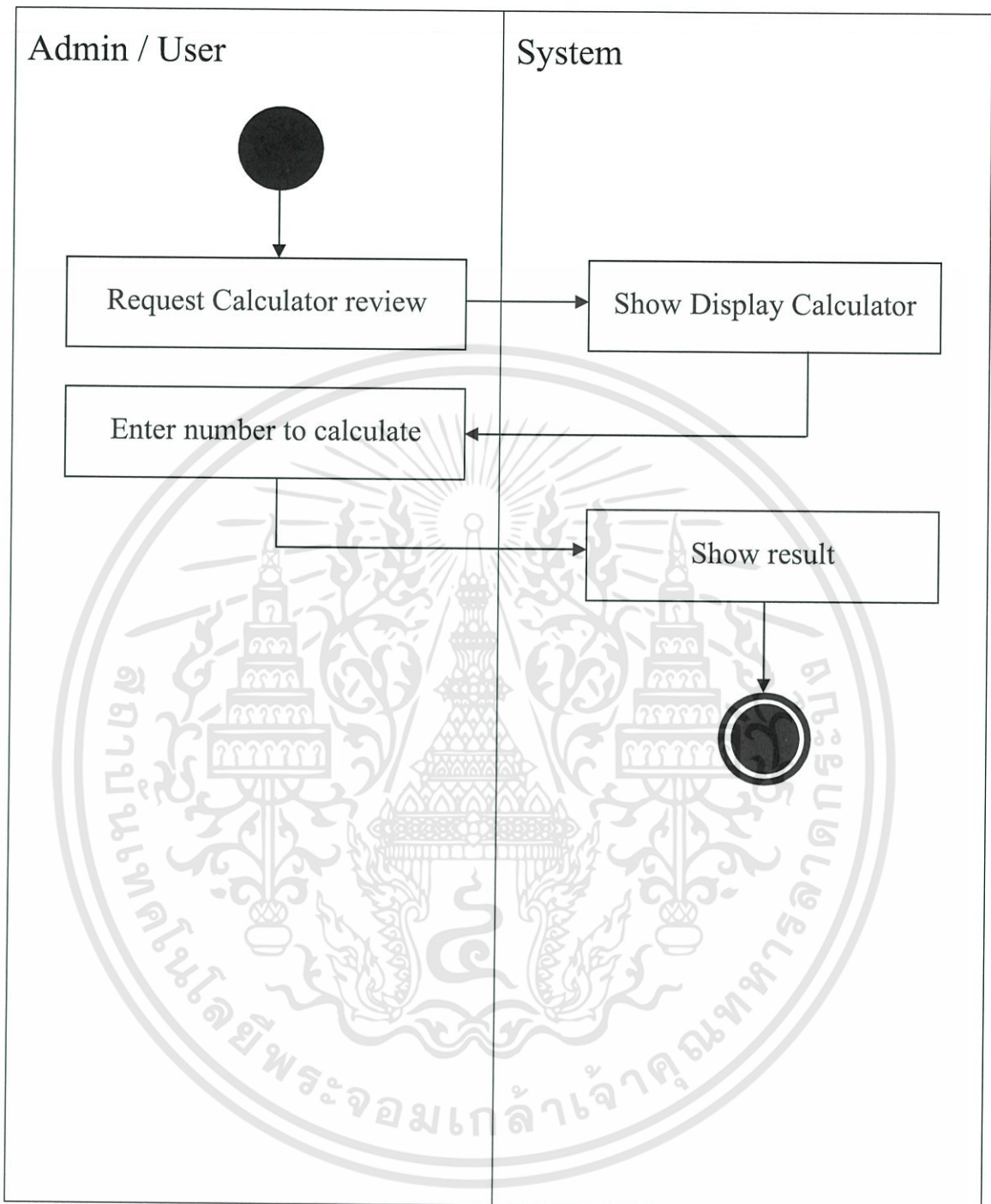
รูปที่ 3.12 แสดง Activity Diagram ของการ Edit Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



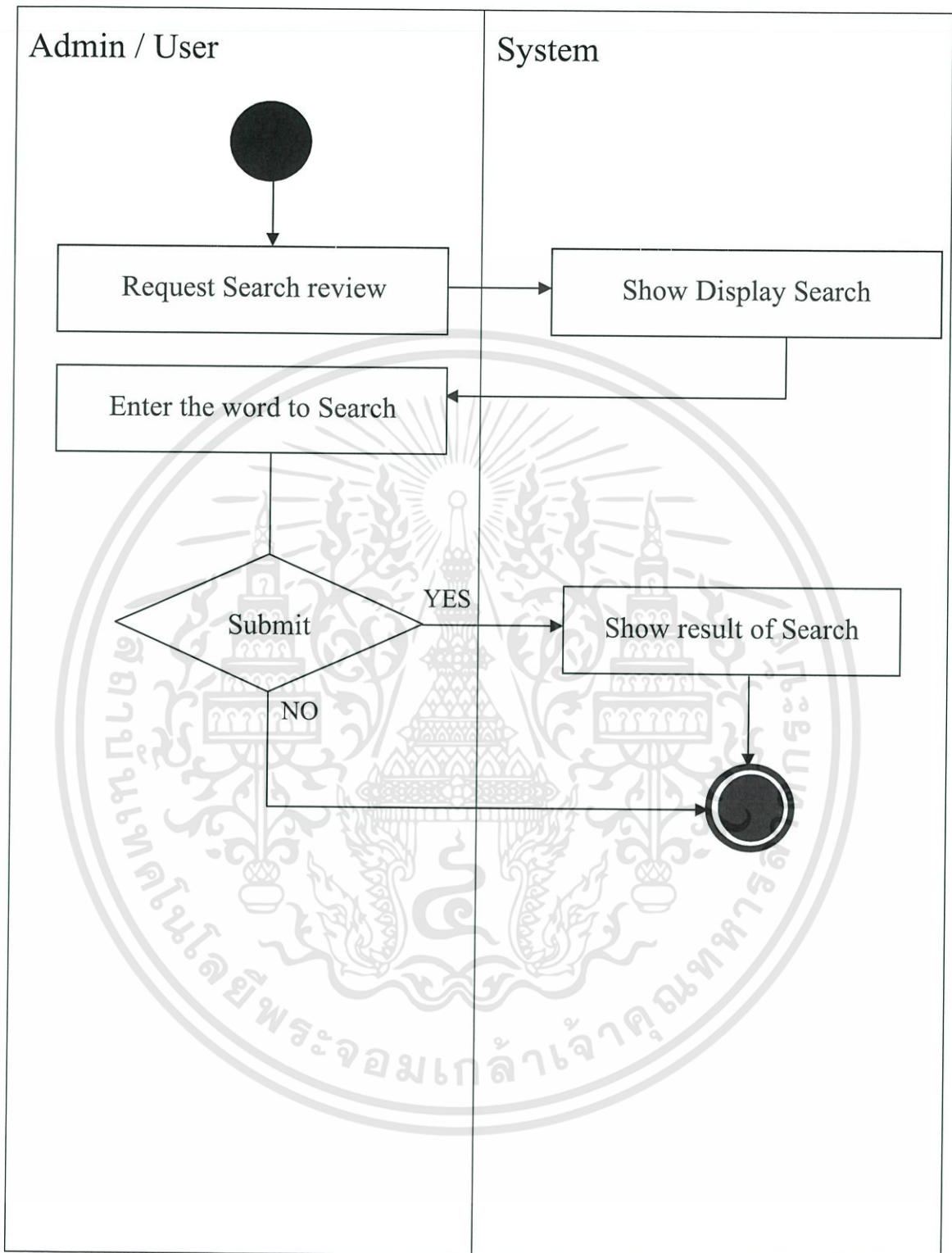
รูปที่ 3.13 แสดง Activity Diagram ของการ Prediction review

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



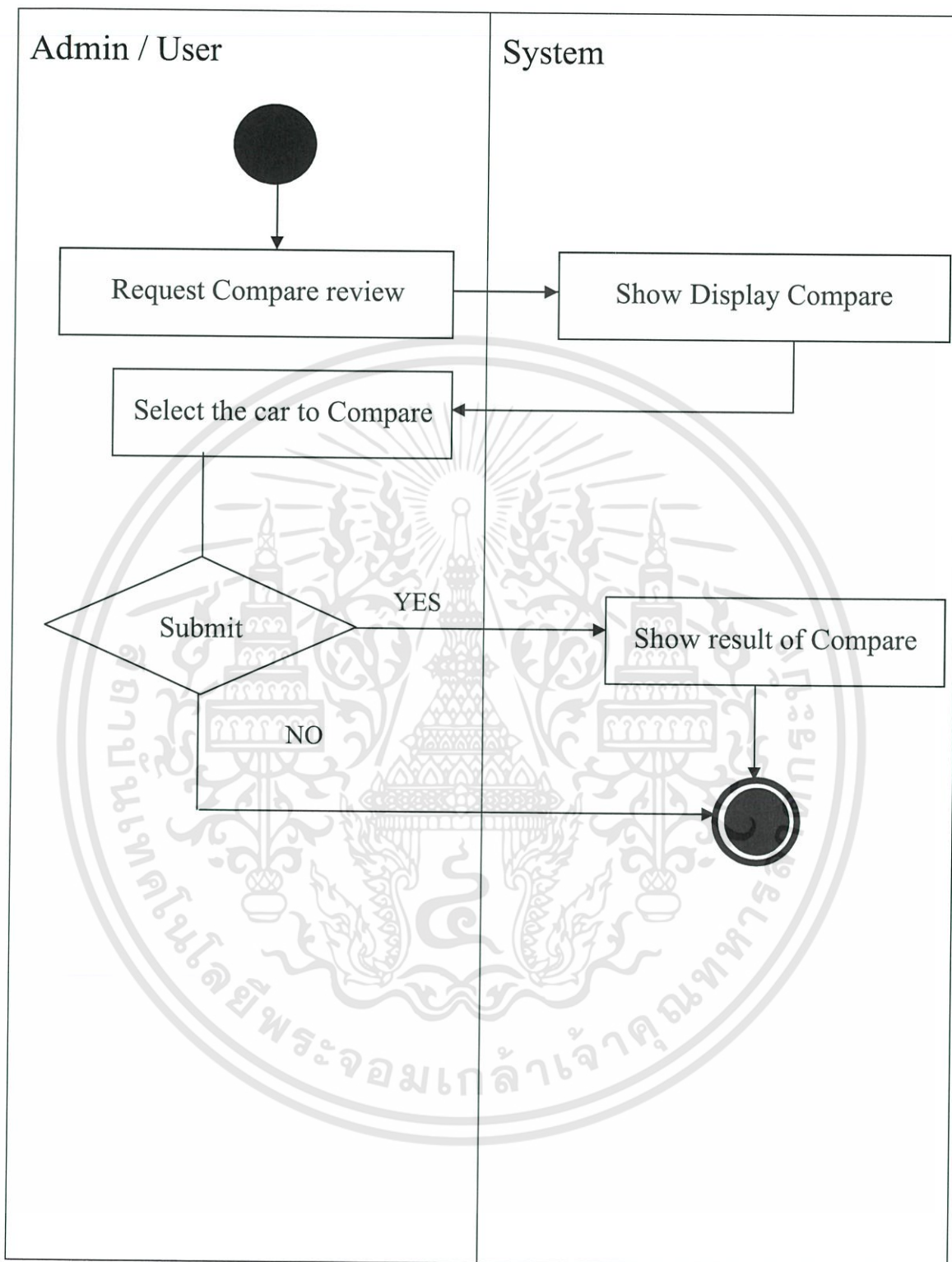
รูปที่ 3.14 แสดง Activity Diagram ของการ Calculator review

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



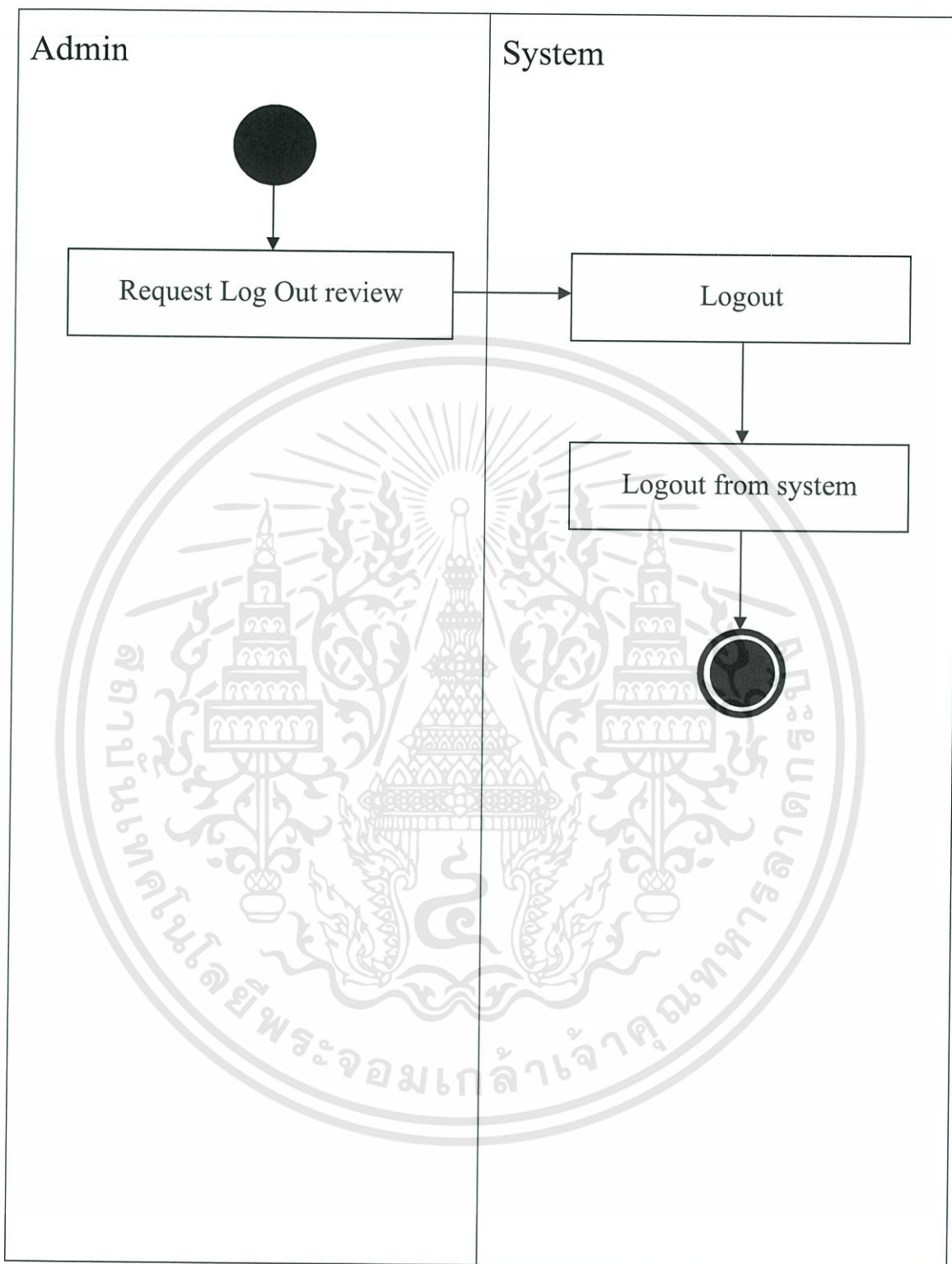
รูปที่ 3.15 แสดง Activity Diagram ของการ Search review

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดง Activity Diagram ของการ Compare review

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



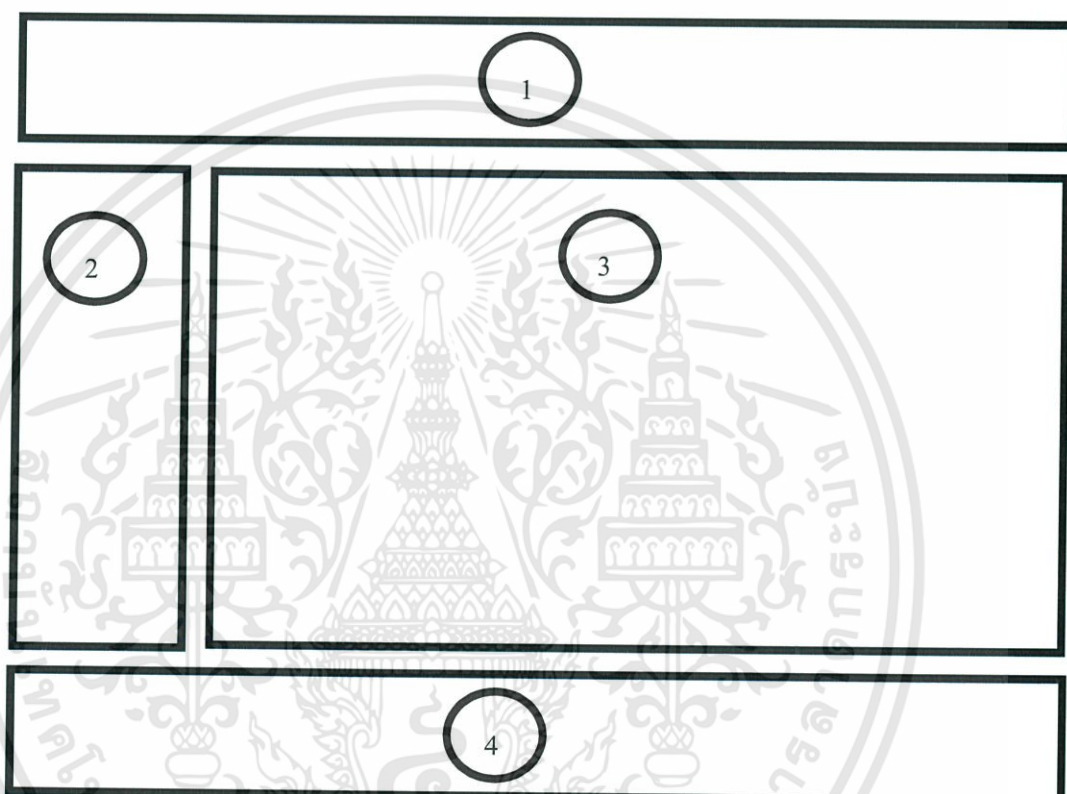
รูปที่ 3.17 แสดงActivity Diagram ของการ Log Out review

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การออกแบบหน้าจอแสดงผลของระบบ

ในส่วนนี้จะขอแนะนำเสนอการออกแบบหน้าจอแสดงผลของเว็บไซต์ทั้งหมดว่ามีส่วนใดบ้าง แต่ละส่วนมีหน้าที่ในการทำงานอย่างไร โดยสามารถแบ่งออกเป็น 8 หน้าจอแสดงผล ดังต่อไปนี้

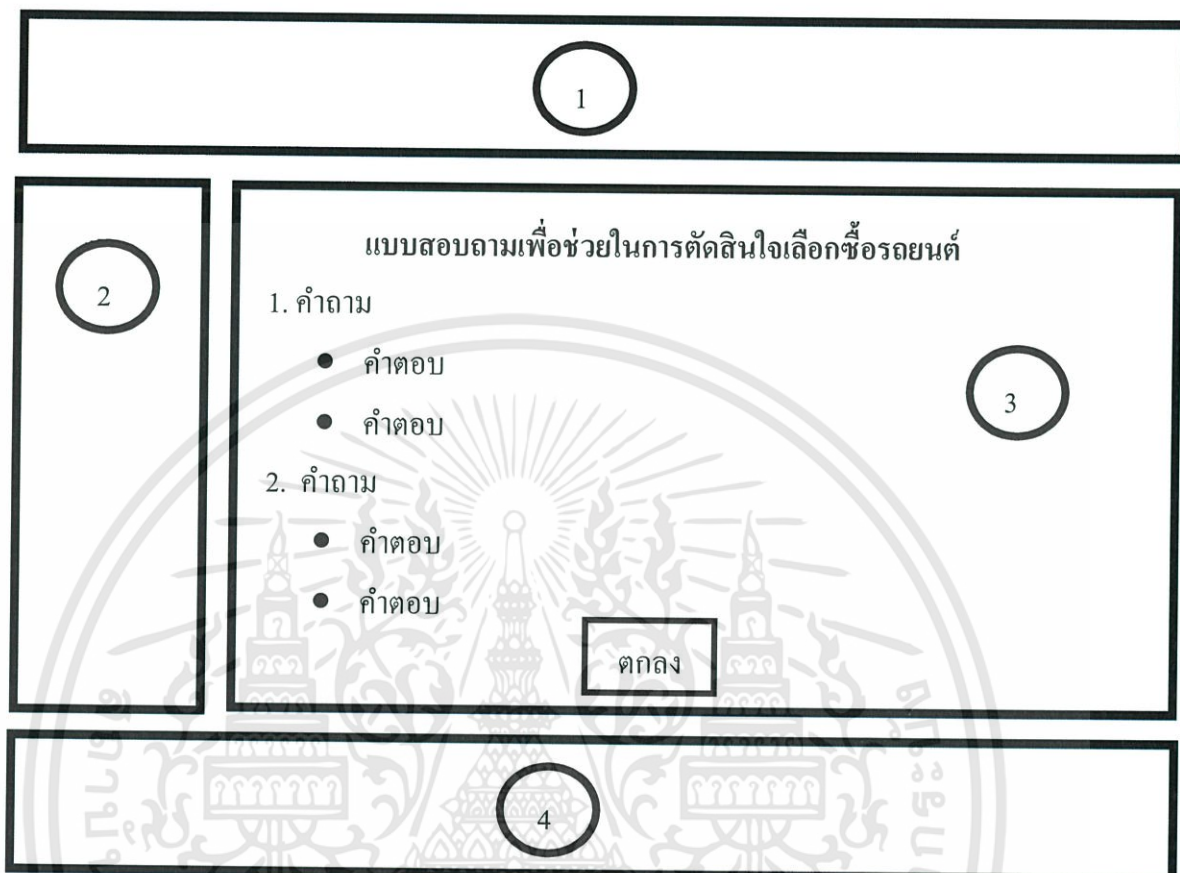
1. ส่วนของหน้าจอหลักของระบบได้ทำการออกแบบแต่ละสัดส่วนดังนี้



รูปที่ 3.18 แสดงการออกแบบแต่ละส่วนของหน้าจอหลัก

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- หมายเลขที่ 3 แสดงข้อมูลต่าง แนะนำเว็บไซต์ และสไลด์โชว์ภาพรถยนต์
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

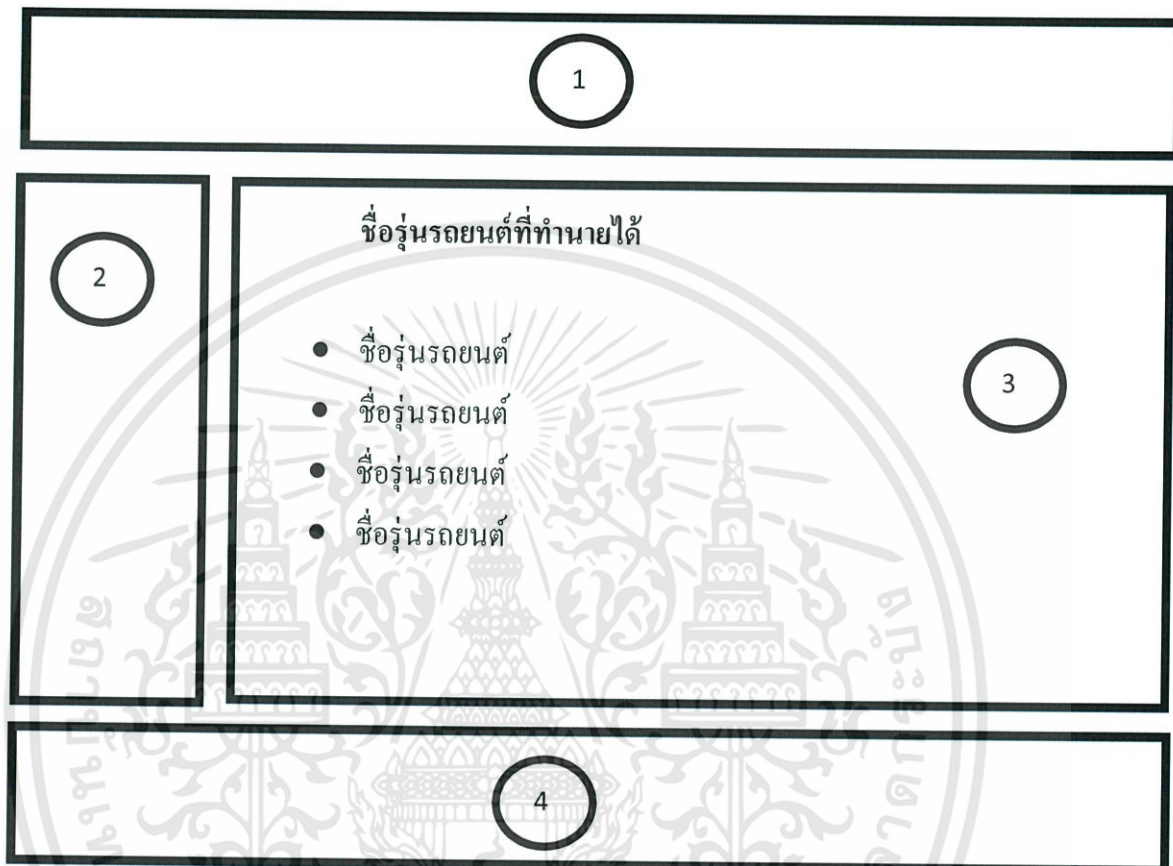
2. ส่วนของหน้าจอแสดงผลแบบสอบถามเพื่อช่วยตัดสินใจในการเลือกซื้อรถยนต์



รูปที่ 3.19 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลแบบสอบถามเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- หมายเลขที่ 3 แสดงหน้าจอแสดงให้ผู้ใช้ทำการกรอกรายละเอียดตามแบบสอบถาม
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

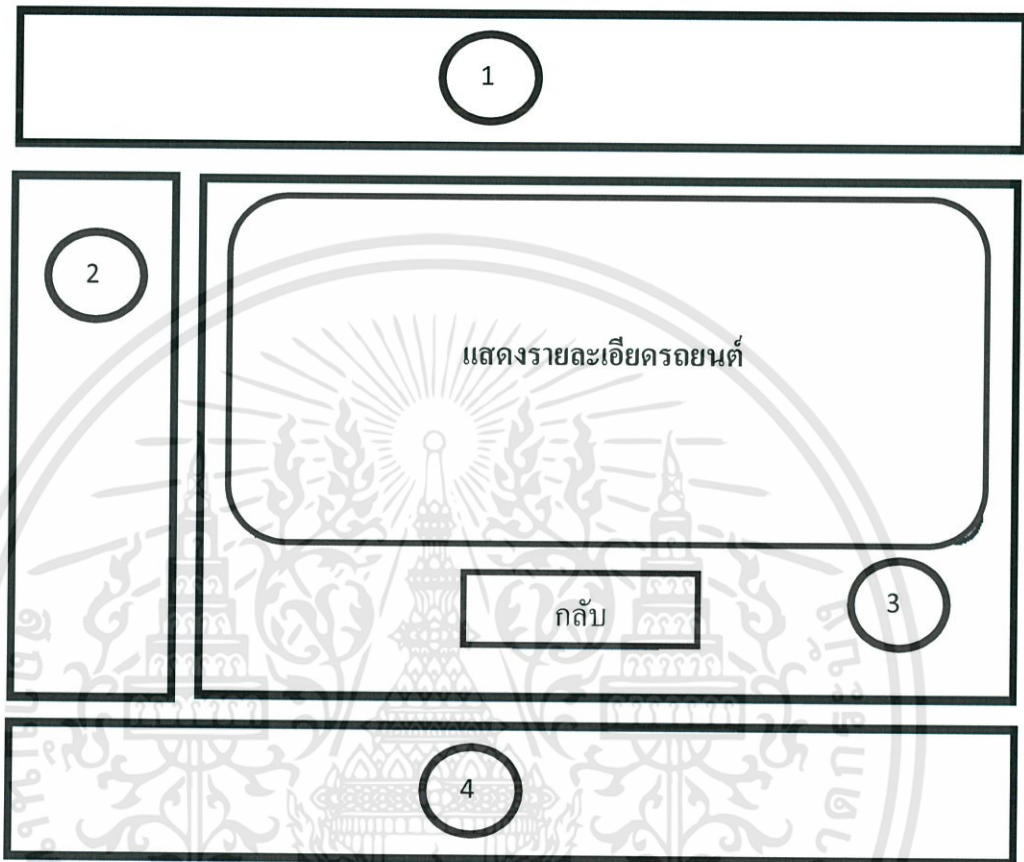
3. ส่วนของหน้าจอแสดงผลหลังจากทำนายออกมาแล้วว่าจะเหมาะกับรถยนต์ประเภทใด ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แสดงรายชื่อรุ่นของรถยนต์ที่อยู่ในหมวดหมู่ที่มีการทำนายออกมา



รูปที่ 3.20 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลในส่วนของการแสดงรายชื่อรถยนต์ที่ตรงตามประเภทของการทำนาย

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- หมายเลขที่ 3 แสดงรายชื่อรถยนต์ที่ตรงตามการทำนาย โดยผู้ใช้สามารถเลือกดูรายละเอียดของรถยนต์แต่ละรุ่นได้
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

4. ส่วนของหน้าจอแสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้ทำการเลือกรุ่นรถยนต์เพื่อดูรายละเอียดของรถยนต์รุ่นนั้นๆ



รูปที่ 3.21 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลแสดงรายละเอียดรถยนต์ที่ผู้ใช้ทำการเลือก

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- หมายเลขที่ 3 แสดงภาพและรายละเอียดต่างๆของรถยนต์ที่ผู้ใช้ทำการเลือก และสามารถกด Back กลับไปหน้าก่อนหน้านี้ได้เพื่อทำการดูรายละเอียดรถยนต์รุ่นอื่นๆ
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

5. ส่วนของหน้าจอแสดงผลของการเปรียบเทียบรุ่นรถยนต์

เนื่องจากทางผู้ใช้หลายๆท่านอาจจะยังมีความลังเลในการเลือกซื้อรถยนต์ว่ารถยนต์รุ่นไหนที่มีสมรรถนะที่ดีกว่า ทางเราจึงสร้างตารางเปรียบเทียบสมรรถนะของรถยนต์ให้ผู้ใช้ได้ทำการเลือกยี่ห้อและรุ่นของรถยนต์ มาทำการเปรียบเทียบกันเพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทางผู้ใช้ทำการเลือกยี่ห้อของรถยนต์ที่สนใจ และทำการเลือกรุ่นของรถยนต์ที่ต้องการจะเปรียบเทียบได้สูงสุดถึง 3 คัน ทางระบบจะทำการ โขว์ตารางสมรรถนะของรถยนต์ที่ผู้ใช้เลือกมาให้ผู้ใช้ได้ทำการพิจารณา

The diagram shows a web interface layout for car comparison. At the top is a header bar labeled '1'. Below it is a main content area. On the left side of this area is a sidebar menu labeled '2' containing a circular icon. The main content area contains four input fields: two for selecting car brand ('เลือกยี่ห้อรถยนต์') and two for selecting car model ('เลือกรุ่นรถยนต์'). Below these fields are two side-by-side comparison tables, each labeled 'แสดงรายละเอียดรถยนต์' (3). At the bottom of the interface is a footer bar labeled '4'.

รูปที่ 3.22 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลของการเปรียบเทียบรถยนต์

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

- หมายเลขที่ 3 แสดงช่องให้ผู้ใช้ในการเลือกยี่ห้อและรุ่นรถยนต์ที่ต้องการเปรียบเทียบ
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

#### 7. ส่วนของหน้าจอแสดงผลของการเก็บข้อมูลเพื่อนำไปคำนวณราคาผ่อนของรถยนต์

ในส่วนนี้จะช่วยให้ผู้ใช้ระบบทำการคำนวณเงินผ่อนรถยนต์ที่ต้องการ ว่าแต่ละเดือนนั้นจะต้องมีค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงินเท่าไร โดยการคำนวณเงินผ่อนจะมีหลักการดังนี้

(ราคารถยนต์ - จำนวนเงินค่างวด) × ดอกเบี้ย (%) × ปีที่ทำการผ่อน (เป็นเวลาที่เดือน)

ยกตัวอย่างเช่น

- ราคารถยนต์ 500,000 บาท
- จำนวนเงินค่างวด 100,000 บาท
- ดอกเบี้ย 5%
- ระยะเวลาผ่อนเป็นเวลา 5 ปี (60 เดือน)

จะทำการคำนวณเงินผ่อนรถยนต์ได้ดังนี้

- $500,000 - 100,000 = 400,000$  บาท (จำนวนเงินที่เหลือจากการหักเงินค่างวด)
- ดอกเบี้ย  $400,000 \times 5/100 = 20,000$  บาท/ปี
- ดอกเบี้ยของระยะเวลาผ่อน 5 ปี (60 เดือน)  $20,000 \times 5 = 100,000$  บาท
- ราคารถยนต์  $400,000 + 100,000 = 500,000$  บาท (รวมราคาดอกเบี้ย)
- ผ่อนต่อเดือน  $500,000 / 60 = 8,333$  บาท/เดือน

สรุปได้ว่า ผู้ใช้ระบบจะมีการผ่อนราคารถยนต์ 8,333 บาท/เดือน

1

**คำนวณเงินผ่อนรถ**

2

ราคารถยนต์ (บาท)

เงินดาวน์ (%)

อัตราดอกเบี้ย (%)

ระยะเวลาผ่อนชำระ (เดือน)

3

---

ยอดเงิน (บาท)

ยอดดอกเบี้ย (บาท)

จำนวนเงินผ่อนชำระต่อเดือน (บาท)

4

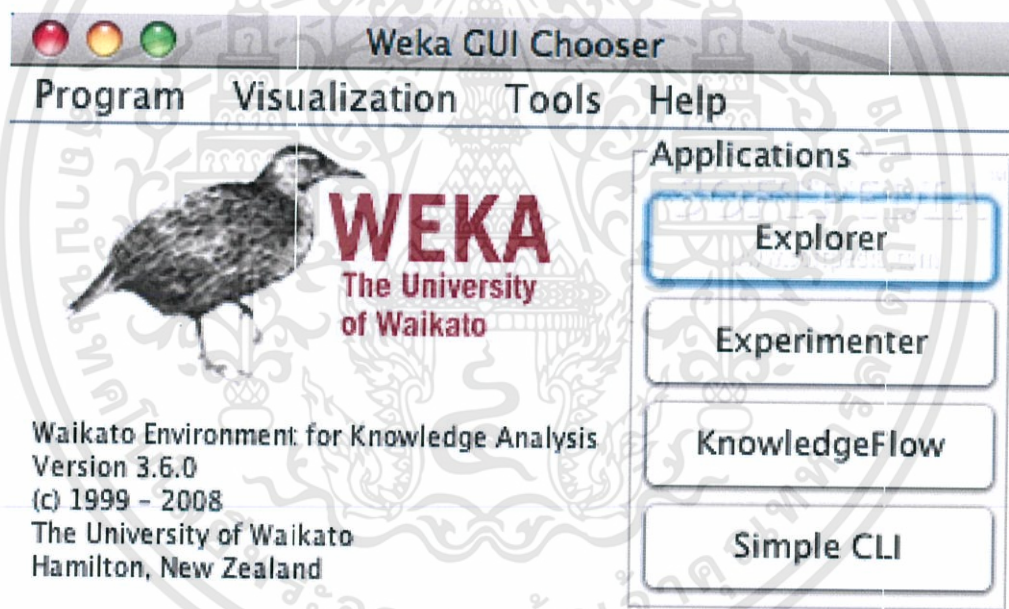
รูปที่ 3.23 แสดงการออกแบบหน้าจอแสดงผลการคำนวณราคาผ่อนของรถยนต์

- หมายเลขที่ 1 แสดงชื่อของระบบและสัญลักษณ์ของหน่วยงาน
- หมายเลขที่ 2 แสดงแถบเมนูสำหรับลิงค์ (Link) เพื่อติดต่อไปยังเว็บอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- หมายเลขที่ 3 แสดงช่องให้ผู้จัดทำกรอกข้อมูลในแต่ละช่อง เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการคำนวณราคาผ่อนของรถยนต์ที่ผู้ใช้งานต้องการ
- หมายเลขที่ 4 รายละเอียดของผู้จัดทำเว็บไซต์

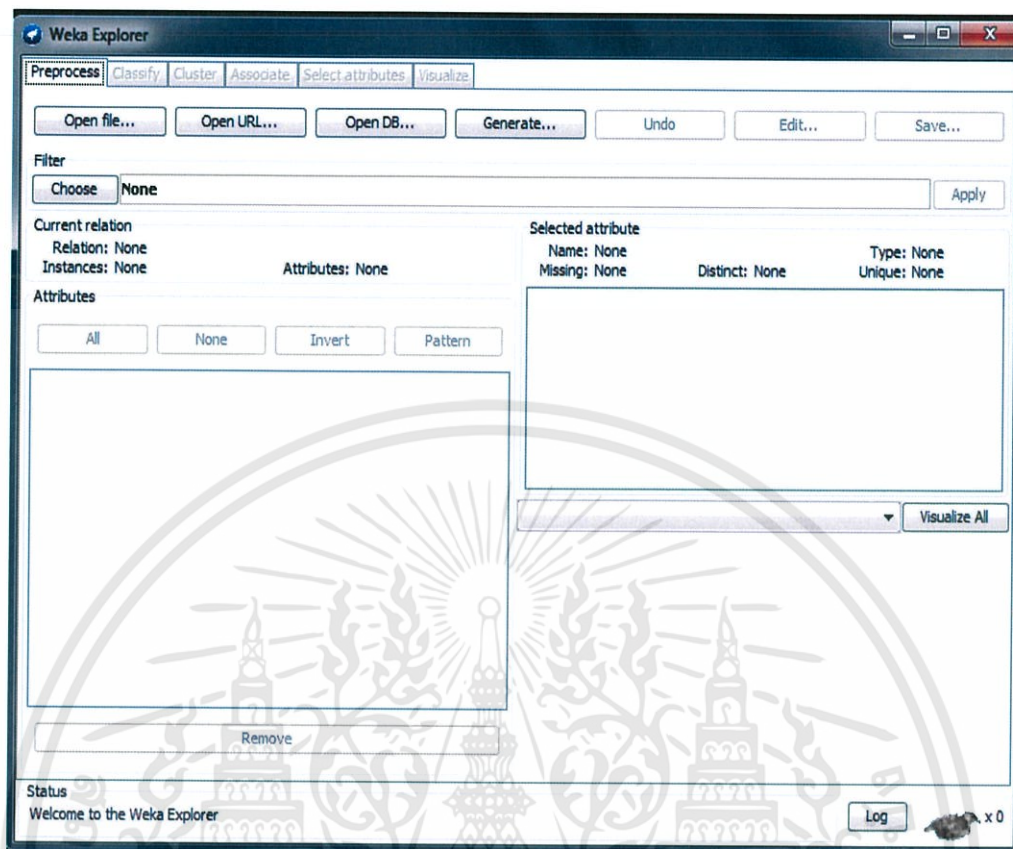
### 3.5 การพัฒนาระบบ

#### 3.5.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างโมเดล

โปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินการในครั้งนี้นำใช้โปรแกรม Weka เวอร์ชัน 3.6 โดยโปรแกรม WEKA ย่อมาจาก คำว่า Waikato Environment for Knowledge Analysis เริ่มมีการพัฒนา มาตั้งแต่ปี 1997 โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งโปรแกรม WEKA พัฒนาขึ้นมา จากภาษาจาวา เพื่อเน้นใช้กับงานทางด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning) และการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ภายใต้การควบคุมของ GPL License โดยสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Window Linux และ Mac OS



รูปที่ 3.24 แสดงตัวอย่างโปรแกรม WEKA 3.6



รูปที่ 3.25 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม WEKA 3.6 ในส่วนของฟังก์ชันการใช้งาน Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.2 วิธีการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม WEKA

```

@relation car
@attribute FuelConsumption {Yes, No}
@attribute Performance {Yes, No}
@attribute Price {Yes, No}
@attribute InteriorComfort {Yes, No}
@attribute Design {Yes, No}
@attribute Gas {Yes, No}
@attribute AfterSalesService {Yes, No}
@attribute Brand {Yes, No}
@attribute Carry {Yes, No}
@attribute GoodPromotion {Yes, No}
@attribute Comfortable {Yes, No}
@attribute Image {Yes, No}
@attribute Safety {Yes, No}
@attribute Displacement {Under1600cc,1601-1800cc,1801-2000cc,Over2000cc}
@data
Male,38-47,Single,MasterDegree,Government,85001-110000,2,1,Yes,Yes,No,No,No,Yes,Yes,Yes,No,No,No,No,Yes,No,No,No,No,No,Over2000cc
Male,18-27,Single,BachelorDegree,Study,Under10000,4,1,Yes,Yes,No,No,No,No,Yes,No,No,Yes,No,Yes,No,Yes,Yes,No,Yes,No,No,Under1600cc

```

รูปที่ 3.26 แสดงตัวอย่างเพิ่มข้อมูลที่ใช้สำหรับโปรแกรม WEKA

จากรูปที่ 3.26 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. @relation name แสดงถึงชื่อตารางข้อมูลเชิงสัมพันธ์
2. @attribute attribute name type แสดงถึงชื่อลักษณะแต่ละชนิด
3. @data แสดงถึงบรรทัดต่อมา จะเป็นข้อมูลตามลักษณะที่ได้บ่งบอกไว้

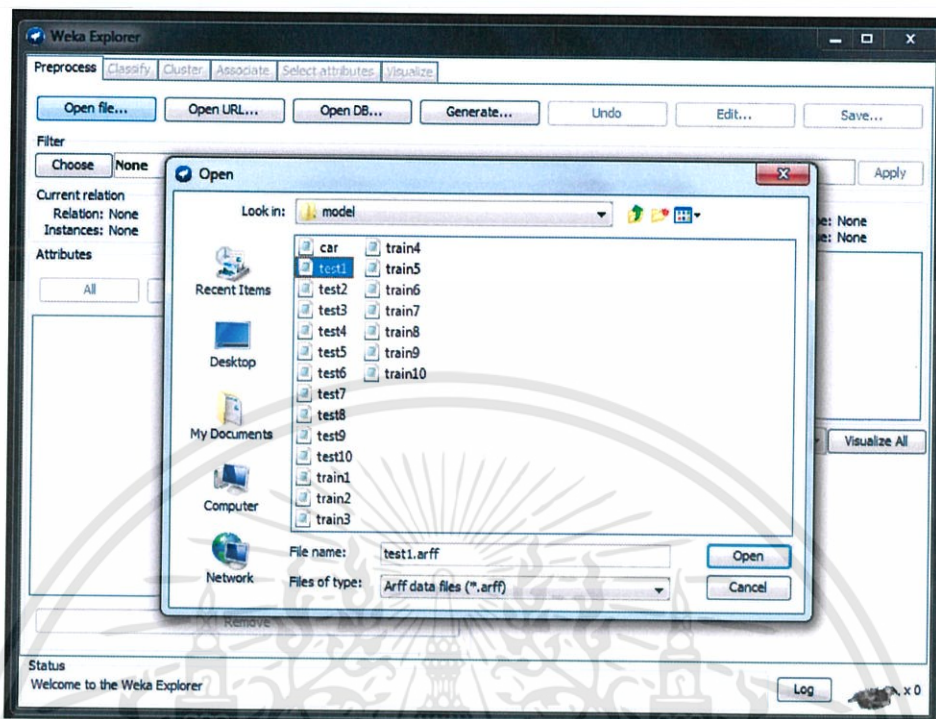
### 3.5.2.1 การทดสอบตัวแบบ

ในการจำแนกข้อมูลโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจนั้น จะต้องมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นชุดสอนและชุดทดสอบ ซึ่งเราจะใช้วิธีการ K-Fold Cross Validation จะสุ่มเลือกข้อมูลออกเป็น K ชุดเท่าๆกัน ในการทดลองครั้งที่ 1 ให้ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นข้อมูลชุดทดสอบ และข้อมูลชุดที่เหลือเป็นชุดสอน ในการทดลองครั้งที่ 2 ให้ชุดข้อมูลชุดที่ 2 เป็นชุดข้อมูลชุดทดสอบ และข้อมูลชุดที่เหลือเป็นข้อมูลชุดสอน ทำจนกระทั่งข้อมูลทุกชุดได้ถูกนำมาเป็นข้อมูลชุดทดสอบ ซึ่งมีการทดสอบทั้งหมด K ครั้ง ในขั้นตอนสุดท้ายจะหาค่าเฉลี่ยของค่าความถูกต้องในแต่ละกลุ่ม วิธีการนี้ข้อมูลทุกตัวอย่างจะได้เป็นทั้งชุดทดสอบและชุดสอน

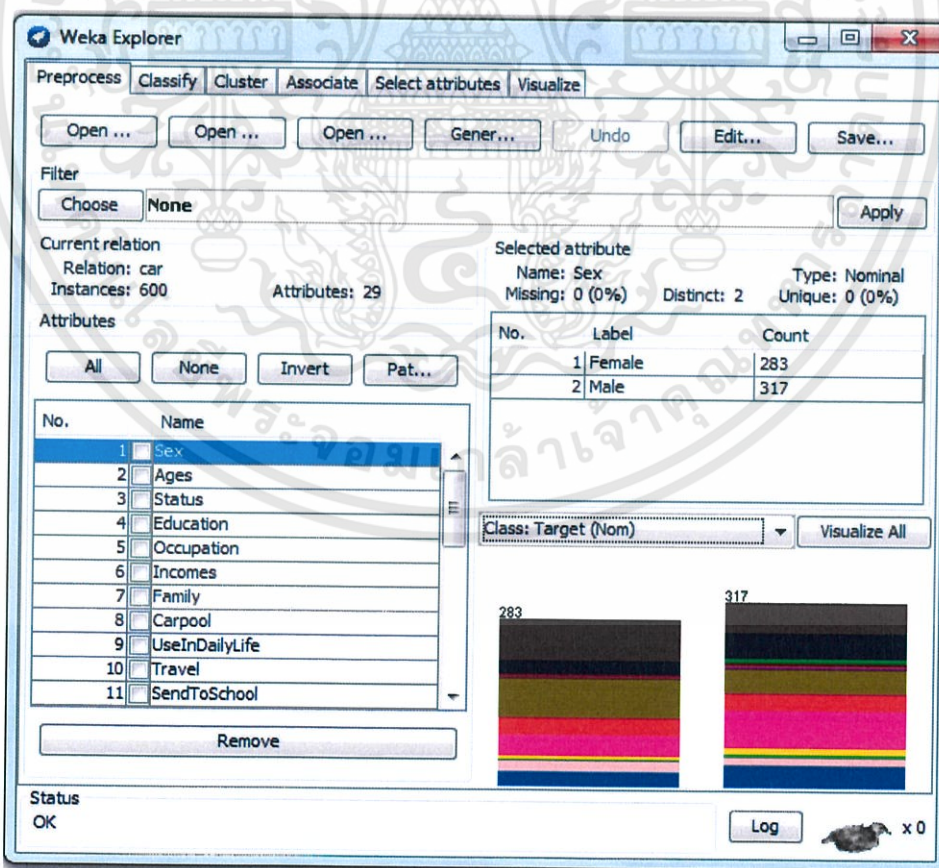
ซึ่งมีวิธีการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Weka ดังนี้

1. เลือกแถบ Preprocess
2. กดปุ่ม Open files... โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างดังภาพที่ 3.38 ทำการเลือกไฟล์ที่เป็นไฟล์ของข้อมูลชุดสอน หลังจากทำการเลือกไฟล์ ที่ต้องการแล้ว โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลมาแสดงดังรูปที่ 3.27
3. จากนั้นเลือกแถบ Classify
4. นำเมาส์คลิกที่กล่อง Test options
5. ภายใต Test options ให้ เลือก Supplied training set
6. กดปุ่ม Set เพื่อนำทางไปสู่ (Browse) โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังภาพที่ 3.27
7. การเลือกชื่อไฟล์ เป็นอันดับถัดไป
8. คลิกที่ Open files เลือกไฟล์ ARFF ที่ต้องการจะทดสอบ (Testing)
9. กด Start

ผลลัพธ์จะแสดงในกล่อง Classifier output ดังรูปที่ 3.30 โดยเราจะทำการเลือกข้อมูลชุดสอนที่มีค่า Correctly Classified Instances หรือค่าการทำนายข้อมูล ถูกต้อง ที่มีเปอร์เซ็นต์ มากที่สุด

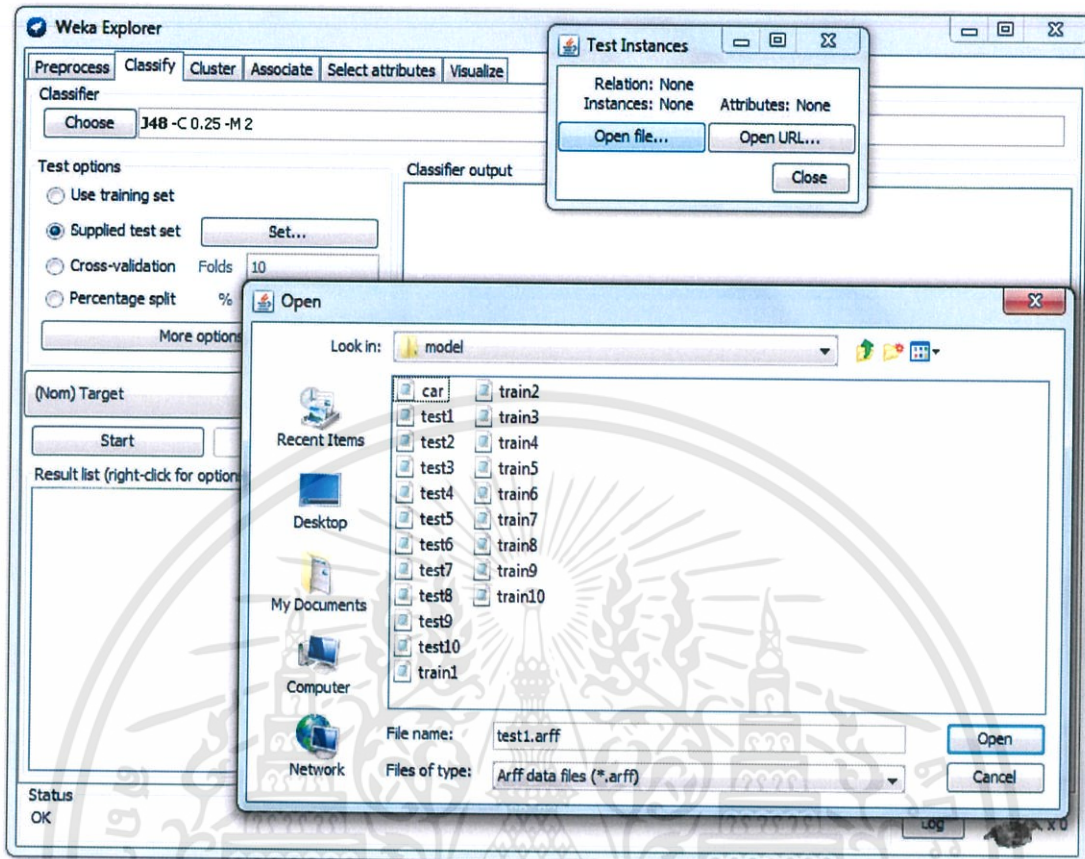


รูปที่ 3.27 แสดงการนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (1)



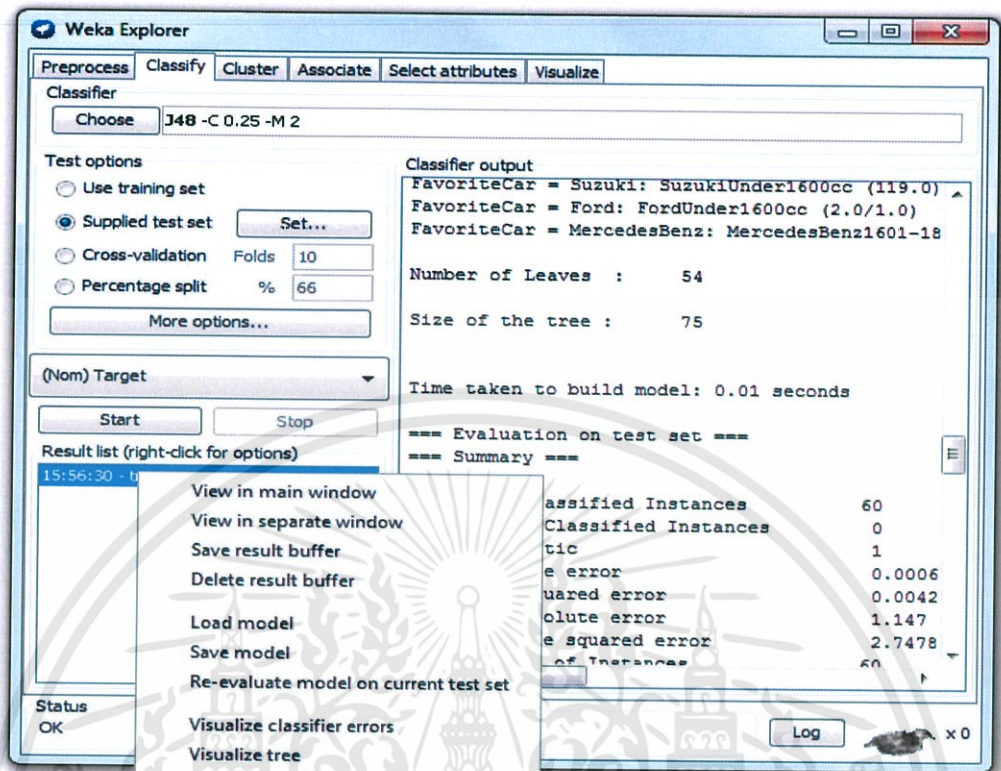
รูปที่ 3.28 แสดงการนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



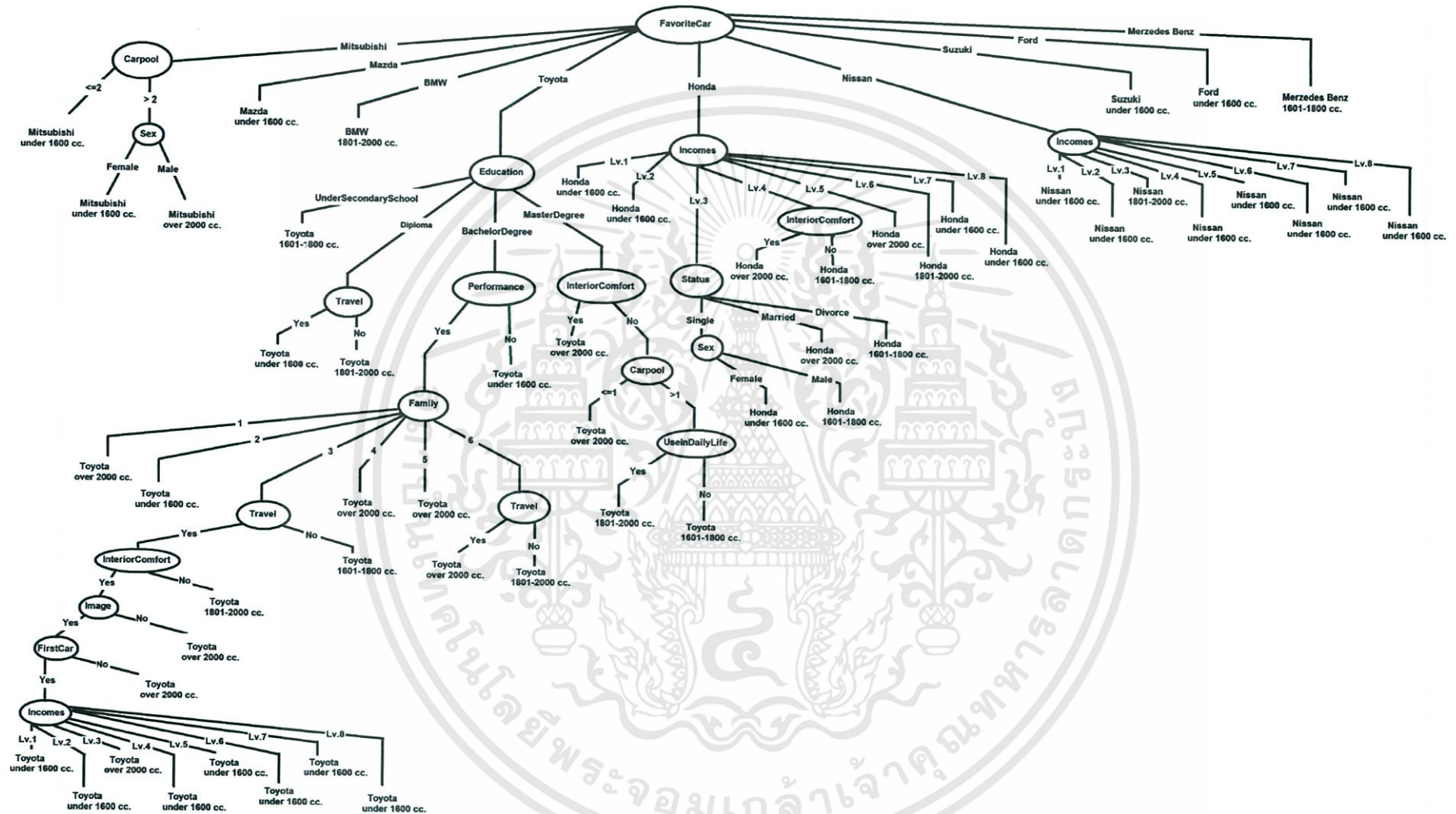
รูปที่ 3.29 แสดงการนำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ WEKA 3.6 (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 แสดงผลลัพธ์จากการทำเหมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 แสดงผลลัพธ์จากต้นไม้ตัดสินใจ

ขั้นตอนการสร้างโมเดลแผนภาพต้นไม้ เพื่อการตัดสินใจ (Building a decision tree) โดยขั้นตอนนี้อยู่ในส่วนของ classify มีวิธีการดังนี้

1. เลือกแถบ Classify
2. ในกลุ่มของโมดูล Classify กด Choose เลือกฟังก์ชัน (functions) แล้วเลือก Trees -> J48
3. ภายใต้ Test options ให้ เลือก Use training set
4. กด Start
5. ผลลัพธ์จะแสดงในกล่อง Classifier output ดังรูปที่ 3.30

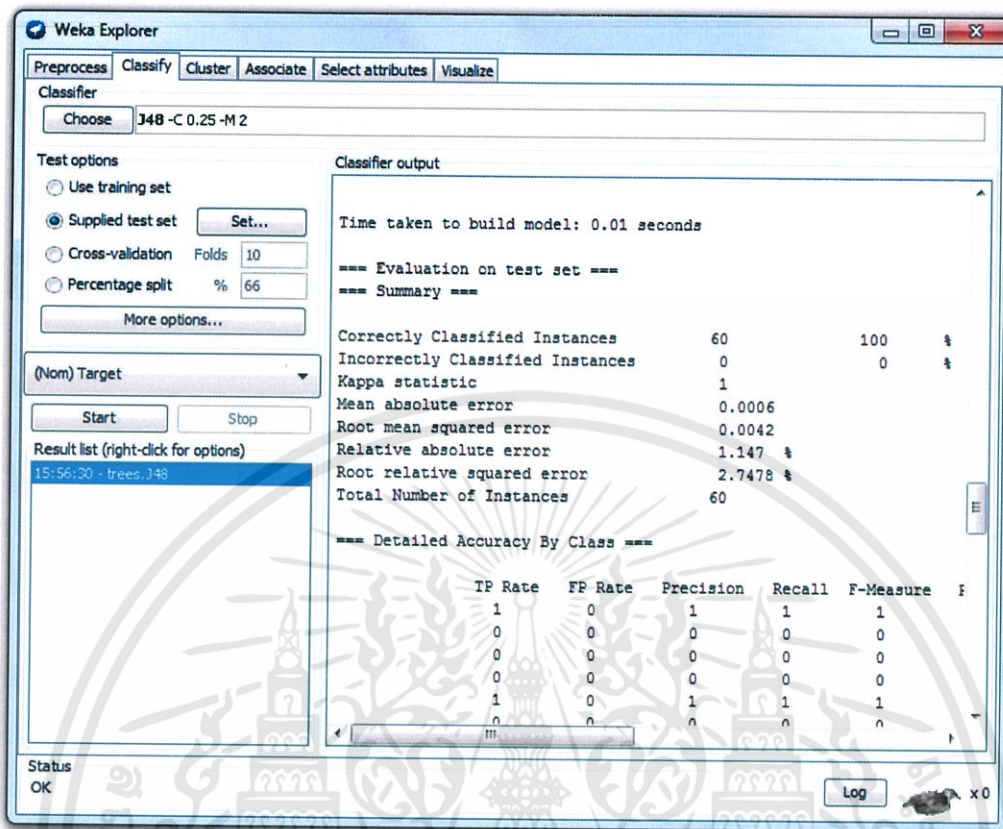
ถ้าต้องการดูแผนภาพต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ให้ทำการ คลิกขวา เลือก Visualize tree ของ Result list ที่ต้องการดูแผนภาพต้นไม้ดังรูปที่ 3.31

### 3.5.2.2 การทดสอบความถูกต้องในการทำนาย

เมื่อสร้างตัวแบบเสร็จแล้วได้ทำการทดสอบความถูกต้องโดยใช้ข้อมูลที่แยกไว้แล้วจากข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมไว้ ทั้งหมดนำมาใช้ในการทดสอบตัวแบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำเมาส์คลิกที่กล่อง Test options
2. ภายใต้ Test options ให้ เลือก Supplied training set
3. กดปุ่ม Set เพื่อนำทางไปสู่ (Browse) โปรแกรมจะแสดงหน้าจอ
4. การเลือกชื่อไฟล์ เป็นอันดับถัดไป
5. คลิกที่ Open files แล้วเลือกไฟล์ ARFF ที่ต้องการจะทดสอบ
6. กด Start

ผลลัพธ์จะแสดงในกล่อง Classifier output



รูปที่ 3.32 แสดงผลการทดสอบตัวแบบ

จากรูปที่ 3.32 เป็นส่วนที่สรุปภาพรวมของการทดสอบว่าจากตัวแบบที่ได้เมื่อทดสอบด้วยข้อมูลทดสอบแล้ว การพยากรณ์ให้ค่าความถูกต้อง 100% และมีค่าความผิดพลาด 0%

### 3.6 การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

หลังจากที่ทำการพัฒนาระบบแล้ว ต้องมีการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ เพื่อให้ระบบมีคุณภาพ โดยทางผู้พัฒนาได้เลือกวิธีในการทดสอบแบบ Black-box Testing ซึ่งเป็นการทดสอบโครงสร้างของระบบเมื่อมีการพัฒนาระบบเสร็จสิ้นทุกโครงสร้างแล้ว โดยจะทดสอบว่าข้อมูลเข้าและข้อมูลออกนั้นมีความถูกต้อง และสอดคล้องกันหรือไม่ โดยจะมีการทดสอบ 2 ส่วนคือ การทดสอบระบบ โดยผู้พัฒนา และการทดสอบระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน

### 3.6.1 การทดสอบระบบโดยผู้พัฒนา

จะเป็นการทดสอบการทำงาน โดยผู้พัฒนาจะทำการทดสอบเพื่อทดสอบการทำงานให้เป็นที่ไปในแนวทางที่ถูกต้องอย่างตามความต้องการ และสามารถทำงานตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ เมื่อพบข้อบกพร่องผู้พัฒนาจะได้ทำการแก้ไข และปรับปรุงให้ดีขึ้น

### 3.6.2 การทดสอบระบบโดยผู้ใช้งาน

จะเป็นการทดสอบโดยใช้แบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งการประเมินจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

3.6.2.1 ประเมินระบบว่าระบบที่ได้พัฒนามีประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

3.6.2.2 ประเมินระบบว่าระบบที่ได้มีพัฒนาความถูกต้อง และสามารถทำงานตามหน้าที่ที่มีอยู่ในระบบได้มากเพียงใด

3.6.2.3 ประเมินระบบที่ได้พัฒนามีความปลอดภัยหรือไม่

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

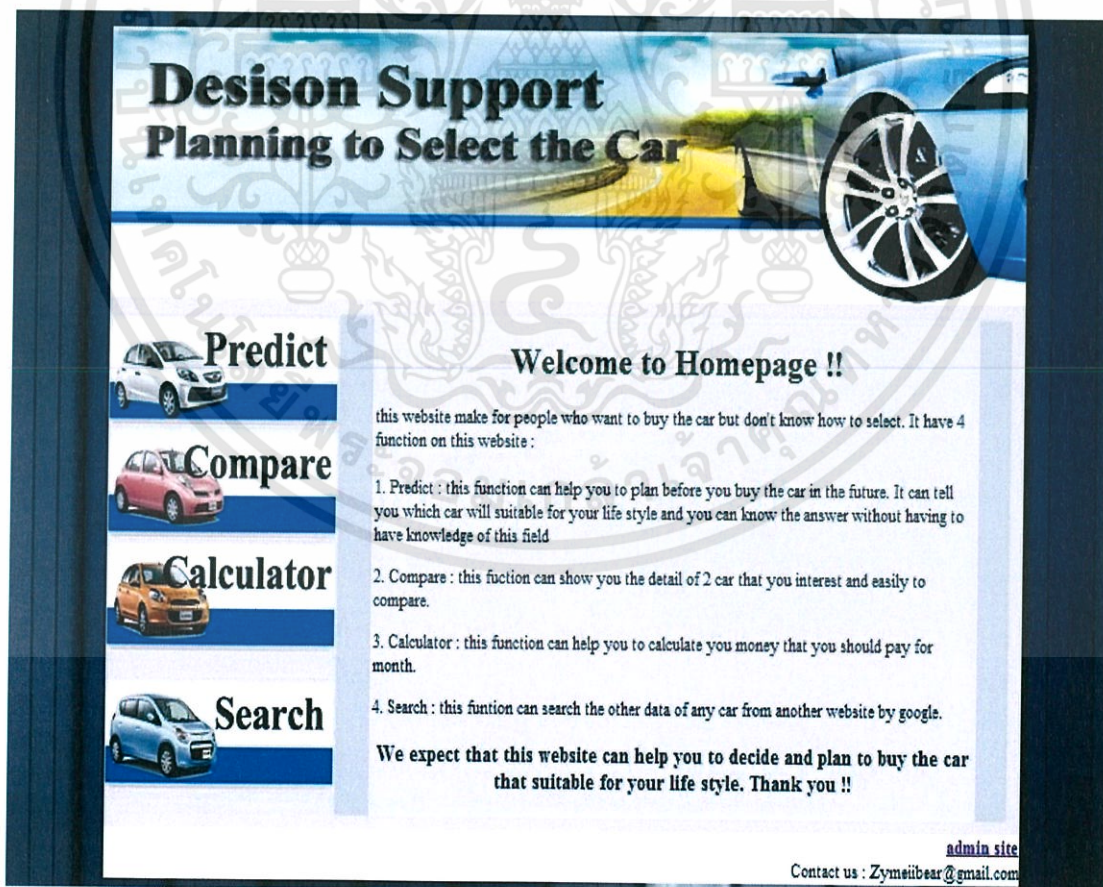
#### 4.1 ผลการพัฒนาระบบ

จากการพัฒนาระบบผลการดำเนินงานระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกซื้อรถยนต์ จะได้ผลลัพธ์ซึ่งสามารถแบ่งขอบเขตการเข้าใช้ระบบออกเป็น ส่วนหลักๆ ดังนี้

##### 4.1.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การแสดงผลส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานนั้นต้องคำนึงถึงความเหมาะสม เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ดังจะแสดงในรูปต่อไปนี้

##### 4.1.1.1 หน้าจอแรกของระบบ



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอแรกของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.1.2 หน้าจอเมนูสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

**Desision Support**  
**Planning to Select the Car**

**Predict**

**Compare**

**Calculator**

**Search**

**Welcome to Homepage !!**

this website make for people who want to buy the car but don't know how to select. It have 4 function on this website :

1. Predict : this function can help you to plan before you buy the car in the future. It can tell you which car will suitable for your life style and you can know the answer without having to have knowledge of this field
2. Compare : this fuction can show you the detail of 2 car that you interest and easily to compare.
3. Calculator : this function can help you to calculate you money that you should pay for month.
4. Search : this funtion can search the other data of any car from another website by google.

**We expect that this website can help you to decide and plan to buy the car that suitable for your life style. Thank you !!**

admin site  
Contact us : Zymeibear@gmail.com

รูปที่ 4.2 แสดงเมนูสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.1.3 หน้าจอสำหรับกรอกแบบสอบถาม


**Home**

**Compare**

**Calculator**

**Search**

## รถคันไหนเหมาะกับคุณ??

### ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ
  - ชาย
  - หญิง
2. อายุ
  - 18-27 ปี
  - 28-37 ปี
  - 38-47 ปี
  - 48-57 ปี
  - 58 ปีขึ้นไป
3. สถานภาพ
  - โสด
  - สมรส
  - หย่าร้าง/หม้าย
4. การศึกษา
  - มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.
  - ปวส./อนุปริญญา
  - ปริญญาตรี
  - ปริญญาโทหรือสูงกว่า
5. รายได้ของครอบครัวต่อเดือน
  - 20,000 บาทหรือต่ำกว่า
  - 20,001 - 40,000 บาท
  - 40,001 - 60,000 บาท
  - 60,001 - 80,000 บาท
  - 80,000 - 100,000 บาท
  - 100,001 บาท ขึ้นไป
6. อาชีพ
  - นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา
  - ธุรกิจส่วนตัว
  - รับจ้าง
  - ข้าราชการ
  - พนักงานรัฐวิสาหกิจ
  - พนักงานบริษัทเอกชน
  - พ่อบ้าน/แม่บ้าน/เกษียณอายุ
7. จำนวนสมาชิกในครอบครัว
  - 1 คน
  - 2 คน
  - 3 คน
  - 4 คน
  - ตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอแสดงแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่2 ลักษณะการใช้งานในชีวิตประจำวัน

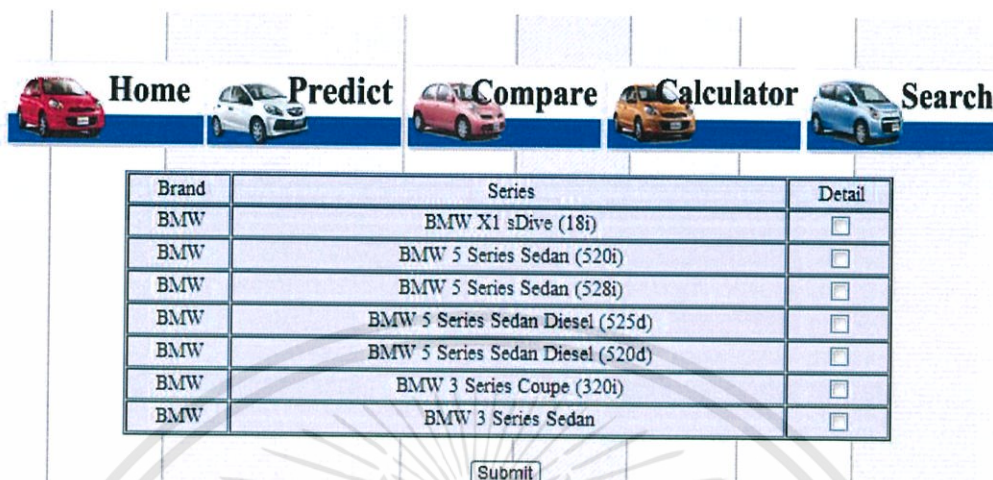
8. ในชีวิตประจำวัน มีผู้ร่วมเดินทางไปกับรถยนต์ของท่านประมาณกี่คน (รวมตัวท่านเองด้วย)
- เดินทางคนเดียว
  - 2 คน
  - 3 คน
  - 4 คน
  - ตั้งแต่ 5 ขึ้นไปคน
9. ท่านมีวัตถุประสงค์อะไรบ้าง ในการใช้รถยนต์ของท่าน \*ตอบได้มากกว่า1 ข้อ
- ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ไปทำงาน
  - ท่องเที่ยว
  - ไปเรียน
  - เป็นเครื่องมือประกอบอาชีพ
10. ปัจจัยสำคัญที่สุดในการตัดสินใจซื้อรถยนต์ของท่าน คืออะไร
- รถคันแรก
  - ความประหยัดน้ำมัน
  - สมรรถนะรถยนต์
  - ความจุห้องโดยสาร
  - ยี่ห้อ / ภาพลักษณ์ของแบรนด์
  - มีการส่งเสริมการขายที่ดี
  - ความสวยงามของรถยนต์
  - ราคา
  - บริการหลังการขาย
  - สามารถนำไปติดแก๊สได้
  - สามารถบรรทุกของหนักได้
- 11.สาเหตุที่ทำให้ท่านตัดสินใจซื้อรถยนต์ท่าน คืออะไร
- เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้กับครอบครัว
  - รถยนต์คันเดิมเก่าหมดสภาพ
  - เพื่อเป็นที่ยอมรับในสังคม
  - เพื่อความปลอดภัยในการเดินทาง
12. ยี่ห้อรถยนต์ที่ท่านชื่นชอบ
- Honda
  - Toyota
  - Mitsubishi
  - Nissan
  - Suzuki
  - Mazda
  - Ford
  - BMW
  - Mercedes Benz

Submit

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอแสดงแบบสอบถาม (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.1.4 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม

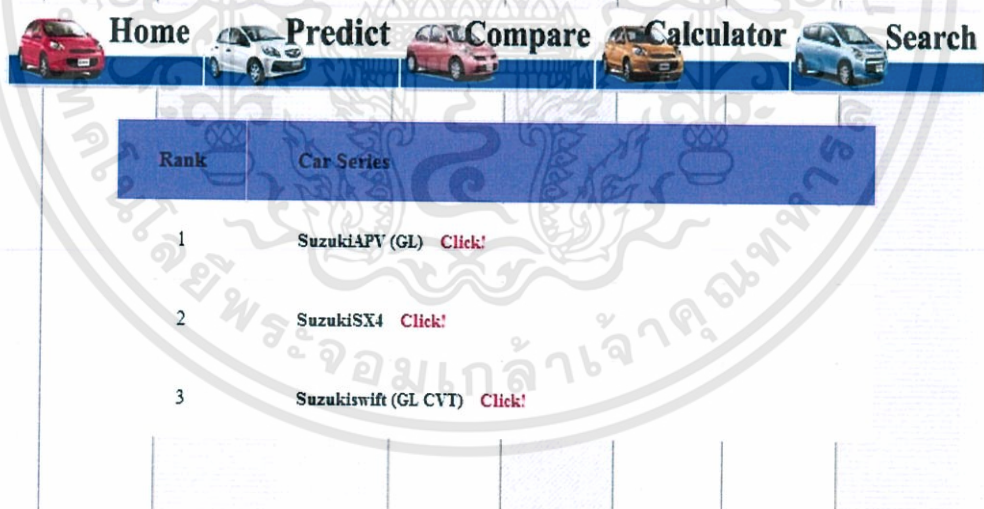


Brand	Series	Detail
BMW	BMW X1 sDrive (18i)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 5 Series Sedan (520i)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 5 Series Sedan (528i)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 5 Series Sedan Diesel (525d)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 5 Series Sedan Diesel (520d)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 3 Series Coupe (320i)	<input type="checkbox"/>
BMW	BMW 3 Series Sedan	<input type="checkbox"/>

**\*\*รายได้ของคุณอาจจะไม่เพียงพอกับรถยนต์ที่ท่านายออกมาได้คะ\*\***

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอแสดงผลลัพธ์ของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม

ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจจะดูรายละเอียดข้อมูลรถยนต์ที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม



Rank	Car Series
1	SuzukiAPV (GL) <a href="#">Click!</a>
2	SuzukiSX4 <a href="#">Click!</a>
3	Suzukiswift (GL CVT) <a href="#">Click!</a>

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอแสดงผลลัพธ์ของรถยนต์ที่ผู้ใช้ได้เลือกจากการกรอกแบบสอบถาม

## 4.1.1.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม

The screenshot shows a website interface with five navigation tabs: Home, Predict, Compare, Calculator, and Search. Below the tabs is a table with two columns: Rank and Car Series. The first row shows Rank 1 and Car Series Suzuki APV (GL). Below this is a detailed specification table for the Suzuki APV (GL).

Rank	Car Series
1	Suzuki APV (GL)

ID	S0007
Brand	Suzuki
Generation	APV
TypeGen	GL
CC	1590
Cost	759000
Systemtype	G16A
Fuel	MPI
DiameterCylinder	75.0 x 90.0
CompressionRatio	9.5
Power	92/5750
MaxTorque	127/4500
Clutch	---
GearSystem	5-speed normal transmission
GearOne	4.545
GearTwo	2.418
GearThree	1.796

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของรถยนต์ที่ได้จากการกรอกแบบสอบถาม

#### 4.1.1.4 หน้าจอการเปรียบเทียบข้อมูลรถยนต์

**เปรียบเทียบรถยนต์ :** คุณสามารถเลือกรถยนต์ได้ถึง 3 รุ่น เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิค

เลือกรถยนต์รุ่นที่ 1

brand

series

เลือกรถยนต์รุ่นที่ 2

brand

series


เลือกรถยนต์รุ่นที่ 3

brand

series

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอการเปรียบเทียบข้อมูลรถยนต์

## 4.1.1.5 หน้าจอแสดงผลพัช้ข้อมูลการเปรียบเทียบรถยนต์

			
ID	N0001	M0001	M0001
Brand	Nissan	Mitsubishi	Mitsubishi
Generation	ALMERA	Lancer	Lancer
TypeGen	1.1L S.MT	1.6 GLX S.MT	1.6 GLX S.MT
CC	1198	1584	1584
Cost	455000	599000	599000
Systemtype	3 cylinder DOHC 12V CVTC	Single overhead camshaft 16 valve go SOHC 16V	Single overhead camshaft 16 valve go SOHC 16V
Fuel	Electronic multi-point fuel injection (ECCS) 32 bi	ECI-MULTI	ECI-MULTI
DiameterCylinder	78.0 x 83.6	76.0 x 87.3	76.0 x 87.3
CompressionRatio	10.2 : 1	10.0:1	10.0:1
Power	58 /6000	102 /5000	102 /5000
MaxTorque	106	150 /4000	150 /4000
Clutch	---	---	---
GearSystem	S.MT	Manual 5-speed	Manual 5-speed
GearOne	3.727	3.583	3.583
GearTwo	2.048	1.947	1.947
GearThree	1.393	1.343	1.343
GearFour	1.029	0.976	0.976
GearFive	0.821	0.804	0.804
GearSix	---	---	---
BackGear	3.546	3.416	3.416
RearGear	4.067	4.052	4.052
DriveSystem	---	---	---
TurnSW	---	---	---
TurnRadius	---	5	5
FrontBrakes	Ventilated disc brakes	Ventilated disc brakes	Ventilated disc brakes
BackBrakes	Drum brakes	Disc brakes	Disc brakes
CarLength	4425	4595	4595
CarWidth	1695	1695	1695

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอแสดงผลพัช้ข้อมูลการเปรียบเทียบรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.1.6 หน้าจอสำหรับการคำนวณเงินผ่อน

**Car hire calculation.**

Car Price (Bath)	<input type="text" value="500000"/>
Down Payment (%)	<input type="text" value="20"/> (100,000 บาท)
Interest rate (%).	<input type="text" value="5"/>
Repayment Period (month).	<input type="text" value="60"/>
<hr/>	
Total (Bath)	<input type="text" value="400,000"/>
Most interest rates (Bath)	<input type="text" value="100,000"/>
Repayment amount per month (Bath)	<input type="text" value="8,333.33"/>

**\*\*โปรแกรมคำนวณนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้คำนวณเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการซื้อรถแบบผ่อน\*\***

หากท่านต้องการเปรียบเทียบราคากู้เงินผ่อนในหลายปี

รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอสำหรับการคำนวณเงินผ่อน

## 4.1.1.7 หน้าจอสำหรับแสดงผลพัทธ์อัตราค่าใช่จ่ายในแต่ละปี

Repayment Period 12 month ( 1 year)		Repayment Period 48 month ( 4 year)	
Total (Bath)	400000	Total (Bath)	400000
Most interest rates (Bath)	20000	Most interest rates (Bath)	80000
Repayment amount per month (Bath)	35000	Repayment amount per month (Bath)	10000

Repayment Period 24 month ( 2 year)		Repayment Period 60 month ( 5 year)	
Total (Bath)	400000	Total (Bath)	400000
Most interest rates (Bath)	40000	Most interest rates (Bath)	100000
Repayment amount per month (Bath)	18333.33	Repayment amount per month (Bath)	8333.33

Repayment Period 36 month ( 3 year)		Repayment Period 72 month ( 6 year)	
Total (Bath)	400000	Total (Bath)	400000
Most interest rates (Bath)	60000	Most interest rates (Bath)	120000
Repayment amount per month (Bath)	12777.78	Repayment amount per month (Bath)	7222.22

**BACK**

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอสำหรับแสดงการเปรียบเทียบรายละเอียดเงินผ่อนในแต่ละปี

## 4.1.1.8 หน้าจอแสดงการค้นหา



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอแสดงการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ส่วนติดต่อกับผู้ดูแลระบบ

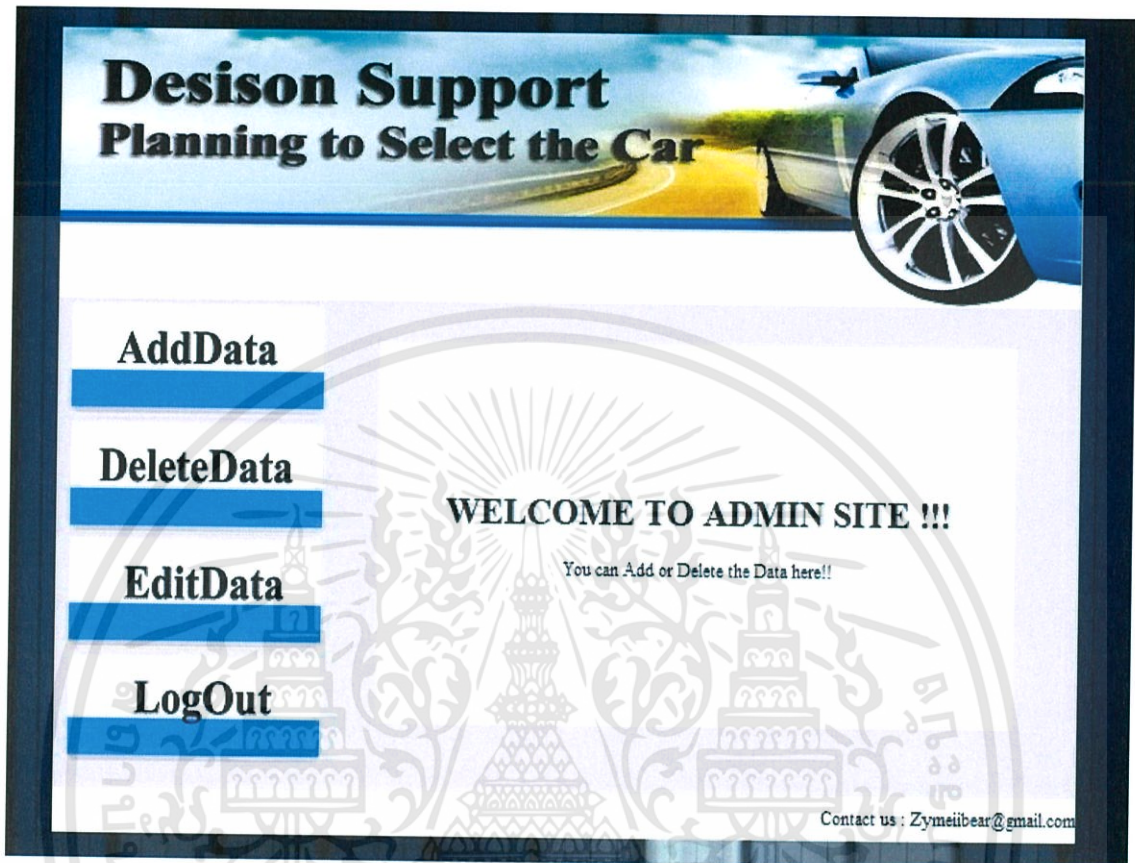
การแสดงผลส่วนนี้แสดงถึงการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ซึ่งแสดงในส่วนการใช้งานของฟังก์ชันต่างๆ ที่ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการได้

##### 4.1.2.1 หน้าจอแสดงการล็อกอิน



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอแสดงการล็อกอิน

## 4.1.2.2 หน้าจอแสดงหน้าแรกของ Admin site



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอแสดงหน้าแรกของ Admin site

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.2.3 หน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูล

## Desison Support

### Planning to Select the Car

**AddData**

**DeleteData**

**EditData**

**LogOut**

#### Insert Data

ID	
Brand	----- please select cars brand ----- ▾
Car Name and Serie	
Car Description	
Capacity (cc).	
Cost	
Systemtype	
Injection Fuel	
Diametar Cylinder	
Compression Ratio	
Power PS / rpm	
Torque	
Clutch System	
GearSystem	
Gear-1	
Gear-2	
Gear-3	
Gear-4	
Gear-5	
Gear-6	
Back Gear	
Rear Gear	
Drive System	
Turn steering wheel	
Turning radius	
FrontBrakes	
BackBrakes	
Car Length	
Car Width	
Truck Size	
Car Height	
Wheel Base	
Height Under Car	
Car Weight	
Tire Size	
Fuel Tank	

Contact us : Zymeibear@gmail.com

รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอแสดงการเพิ่มข้อมูล

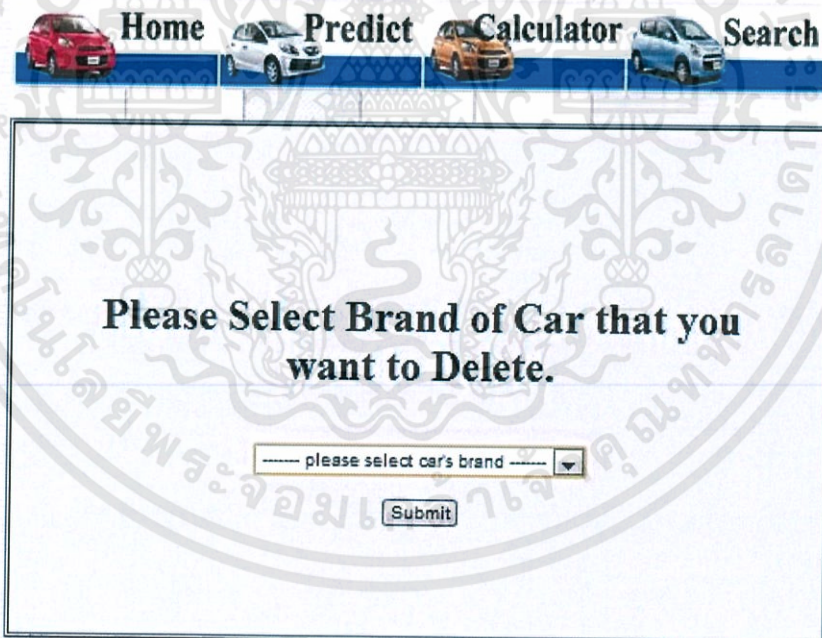
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.4 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ



รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ

#### 4.1.2.5 หน้าจอแสดงหน้าการลบข้อมูล



รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอการลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

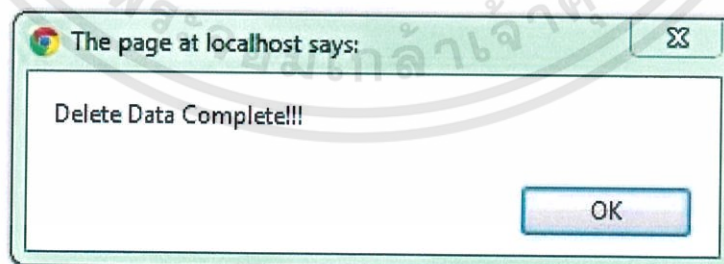
## 4.1.2.6 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ

ID	Brand	Series	Delete
F0001	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4X2 XLT)	<a href="#">Delete</a>
F0002	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4X2 XLT 5AT)	<a href="#">Delete</a>
F0003	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4x2 LTD NAVI 5AT)	<a href="#">Delete</a>
F0004	Ford	NEW EVEREST (3.0L 4x4 LTD NAVI 5AT)	<a href="#">Delete</a>
F0005	Ford	FOCUS (5Dr 2.0L Sport+)	<a href="#">Delete</a>
F0006	Ford	ALL-NEW TERRITORY	<a href="#">Delete</a>
F0007	Ford	Escape (Escape 2.3L 4x2 XLT+)	<a href="#">Delete</a>
F0008	Ford	ALL-NEW RANGER (Open Cab 2.2L XLT 6MT)	<a href="#">Delete</a>
F0009	Ford	ALL-NEW RANGER (Double Cab 3.2L 4x4 Wildtrak 6AT)	<a href="#">Delete</a>
F0010	Ford	Fiesta 1.4L Style MT	<a href="#">Delete</a>
F0011	Ford	Fiesta 1.5L Sport 6-Speed PowerShift AT	<a href="#">Delete</a>
F0012	Ford	Fiesta 1.6L Sport Ultimate PowerShift AT	<a href="#">Delete</a>
H333333333	Ford	6'b'6'b	<a href="#">Delete</a>
A234567	Ford	eiei	<a href="#">Delete</a>

Contact us : Zymeibear@gmail.com

รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ

## 4.1.2.7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1.2.8 หน้าจอแสดงหน้าอัปเดตข้อมูล



Home Predict Calculator Compare Search

Please Select Brand of Car that you want to Update.


----- please select car's brand -----

Submit


รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอแสดงหน้าอัปเดตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


## 4.1.2.9 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการอัปเดต




## Desision Support Planning to Select the Car




**Predict**



**Compare**



**Calculator**



**Search**

ID	Brand	Series	Update
F0001	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4X2 XLT)	<a href="#">Update</a>
F0002	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4X2 XLT 5AT)	<a href="#">Update</a>
F0003	Ford	NEW EVEREST (2.5L 4x2 LTD NAVI 5AT)	<a href="#">Update</a>
F0004	Ford	NEW EVEREST (3.0L 4x4 LTD NAVI 5AT)	<a href="#">Update</a>
F0005	Ford	FOCUS (5Dr 2.0L Sport+)	<a href="#">Update</a>
F0006	Ford	ALL-NEW TERRITORY	<a href="#">Update</a>
F0007	Ford	Escape (Escape 2.3L 4x2 XLT+)	<a href="#">Update</a>
F0008	Ford	ALL-NEW RANGER (Open Cab 2.2L XLT 6MT)	<a href="#">Update</a>
F0009	Ford	ALL-NEW RANGER (Double Cab 3.2L 4x4 Wildtrak 6AT)	<a href="#">Update</a>
F0010	Ford	Fiesta 1.4L Style MT	<a href="#">Update</a>
F0011	Ford	Fiesta 1.5L Sport 6-Speed PowerShift AT	<a href="#">Update</a>
F0012	Ford	Fiesta 1.6L Sport Ultimate PowerShift AT	<a href="#">Update</a>
A234567	Ford	eiei	<a href="#">Update</a>

Contact us : Zymeibear@gmail.com

รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการอัปเดต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

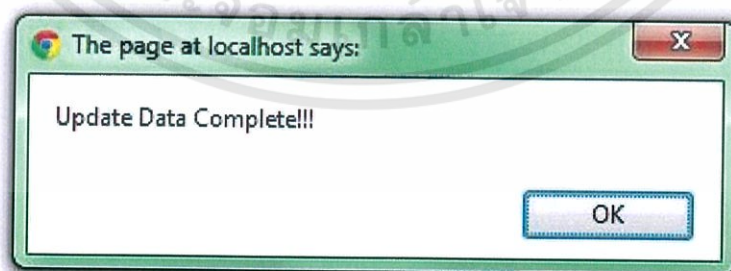
## 4.1.2.10 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ



ID	A234567
Brand	Ford
Generation	test
TypeGen	test
CC	test
Cost	test
Systemtype	test
Fuel	test
DiameterCylinder	----
CompressionRatio	----
Power	----
MaxTorque	----
Clutch	----
GearSystem	----
GearOne	----
GearTwo	----
GearThree	----
GearFour	----
GearFive	----
GearSix	----

รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอแสดงข้อมูลที่ต้องการลบ

## 4.1.2.11 หน้าจอการลบข้อมูลสำเร็จ



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอการลบข้อมูลสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเลือกซื้อรถยนต์นี้ ได้ใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของต้นไม้ตัดสินใจ J48 สร้างแบบจำลองเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการเลือกซื้อรถยนต์ โดยใช้ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 600 คน โดยการใช้แบบสอบถามออนไลน์ของ Google document และ แจกเอกสารแบบสอบถามตามหน่วยงานต่างๆ ทั้งที่อยู่ภายในสถาบัน และ หน่วยงานภายนอกแบบสุ่มแจกตามสมัครใจ แบบจำลองที่ถูกสร้างจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแบ่งกลุ่มข้อมูลเข้าแบบ 10-fold เพื่อแบ่งข้อมูลให้เป็น training และ testing จำนวน 10 ชุดและนำเข้าโปรแกรม WEKA3.6 พบว่า การสร้างแบบจำลองจากแบบสอบถามดังกล่าวให้ค่าความถูกต้อง 83.61% และมีค่าความผิดพลาด 16.39% ซึ่งระบบสามารถอำนวยความสะดวกให้กับบุคคลทั่วไปที่ต้องการข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรมีการเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้รถยนต์ให้ครอบคลุมรถยนต์ทุกยี่ห้อ
- 5.2.2 ควรมีการใช้อัลกอริทึมในการสร้างแบบจำลองในหลายๆ อัลกอริทึม เพื่อให้มีการเปรียบเทียบในแต่ละอัลกอริทึม ซึ่งจะทำได้แบบจำลองที่ดีที่สุด เพื่อให้แบบจำลองมีความเหมาะสมและแม่นยำที่สุด
- 5.2.3 ควรมีการนำรายได้ของผู้ใช้งานรถยนต์มาเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจสำหรับรุ่นรถยนต์ที่ประมวลผลได้ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานรถยนต์ ให้ผลลัพธ์ของการประมวลผลเป็นรุ่นรถยนต์ที่ผู้ใช้งานสามารถตัดสินใจในการซื้อได้จริง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] N. Antunes, and M. Vieira, “Defending against Web Application Vulnerabilities,” *IEEE Computer Society Press*, Vol. 45, pp. 66 -72, Feb, 2012.
- [2] ธรรมนูญ สิริวัฒนนันท์. การตรวจสอบความเหมาะสมในการขนส่งสินค้าโดยวิธีเดินไม้ตัดสินใจ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- [3] ชีระยุทธ สุวรรณประทีป. รักรถเข้าใจรถ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2532.
- [4] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, มปป.
- [5] สุธีร์ นวกุล. ออกแบบและสร้างเว็บไซต์ด้วย Dreamweaver CS6. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2555
- [6] อนรรฆนงค์ คุณมณี. **Basic & Workshop PHP + Ajax + jQuery**. กรุงเทพฯ : DEV BOOK, มปป.
- [5] อนันตพร ศรีสวัสดิ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. กรุงเทพฯ: สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2554.