

รหัสโครงการ SUT7-704-52-24-70



รายงานการวิจัย

การประเมินผลกระทบด้านนโยบายภาษีรถยนต์  
ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก

(Impact Assessment of Economic Car's Auto-Related Tax)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รหัสโครงการ SUT7-704-52-24-70

## รายงานการวิจัย

# การประเมินผลกระทบด้านนโยบายภาษีรถยนต์ ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก (Impact Assessment of Economic Car's Auto-Related Tax)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

อาจารย์กาญจน์กรอง สุอังคะ

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ.2552-2553

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กุมภาพันธ์ 2554

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2552-2553 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ สุขประเสริฐ ในฐานะที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ช่วยให้คำปรึกษาและเสนอแนะอย่างใกล้ชิด ขอขอบคุณคณบดี นักศึกษาวิชาวิศวกรรมขนส่ง และ วิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งคณะทำงานของโครงการวิจัยนี้ทุกคนที่ช่วยให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลของการวิจัยชิ้นนี้ จะสามารถให้ผลประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมรถยนต์ ในการวางแผนผลิตรถยนต์ การตลาด ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งภาครัฐบาล ก็สามารถนำไปกำหนดเป็นนโยบายด้านภาษี เพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงานจากการใช้รถยนต์นั่งของประชาชนได้อย่างตรงประเด็นยิ่งขึ้น

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล	3
1.5 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 รถยนต์ในประเทศไทย</b>	
2.1 นิยามของรถยนต์ตามกฎหมายของประเทศไทย	4
2.2 สถิติการจดทะเบียนรถยนต์ในประเทศไทย	8
2.3 รถยนต์ประหยัคพลังงานขนาดเล็กในประเทศไทย	11
2.4 มาตรฐานมลพิษ EURO 4	13
2.5 โครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์	17
2.6 ราคาน้ำมันและโครงสร้างราคาน้ำมันในประเทศไทย	22
<b>บทที่ 3 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
3.1 บทนำ	25
3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์	25
3.3 ทฤษฎีและแนวความคิดที่ใช้ในการอธิบายการตัดสินใจเลือกใช้รถยนต์	58
3.4 เทคนิคการสำรวจข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง	64
3.5 การวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างของการเก็บข้อมูลภาคสนาม	68

	หน้า
<b>บทที่ 4 วิธีการศึกษา และการเก็บรวบรวมข้อมูล</b>	
4.1 บทนำ	69
4.2 การเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล	69
4.3 การสำรวจพฤติกรรมกรรมการเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล	78
<b>บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์</b>	
5.1 บทนำ	93
5.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์	93
5.3 ผลการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์	108
<b>บทที่ 6 สรุปผลและข้อเสนอแนะจากการวิจัย</b>	
6.1 สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล	124
6.2 การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์	128
6.3 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	128
<b>บรรณานุกรม</b>	129
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก	131
ภาคผนวก ข	134
<b>ประวัติของผู้วิจัย</b>	141

## สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 2.1	สถิติรถจดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อน พ.ศ. 2550 และ พ.ศ.2551	9
ตารางที่ 2.2	ปริมาณรถจดทะเบียนสะสมที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง ตั้งแต่ปี 2549-2551	11
ตารางที่ 2.3	ข้อมูลทางเทคนิคของรถยนต์ประหยัดพลังงานของค่ายรถต่างๆ	12
ตารางที่ 2.4	มาตรฐานควบคุมการปล่อยมลพิษ ของกลุ่มสหภาพยุโรป	14
ตารางที่ 2.5	มาตรฐานยูโรสำหรับน้ำมันดีเซล	14
ตารางที่ 2.6	ตารางเปรียบเทียบการลดลงของมลพิษในไอเสียรถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก มาตรฐาน EURO IV เมื่อเทียบกับ EURO III	16
ตารางที่ 2.7	โครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่ประกอบในประเทศ	17
ตารางที่ 2.8	โครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่นำเข้าทั้งคัน	18
ตารางที่ 2.9	การเปรียบเทียบอัตราภาษีสรรพสามิตของรถยนต์ใหม่ตามประกาศกระทรวงการคลัง	19
ตารางที่ 2.10	อัตราภาษีประจำปีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ.2522	20
ตารางที่ 2.11	อัตราภาษีรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า	21
ตารางที่ 2.12	โครงสร้างราคาน้ำมัน ณ วันที่ 30 กันยายน 2552	23
ตารางที่ 3.1	แสดงมาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ	31
ตารางที่ 3.2	ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่	32
ตารางที่ 3.3	ค่าของ R.I. ตามขนาดของเมตริกซ์	33
ตารางที่ 3.4	ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้การแสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่	35
ตารางที่ 3.5	ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้การแสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่	36
ตารางที่ 3.6	เมตริกซ์การเปรียบเทียบทางเลือก (ภายใต้ปัจจัยย่อย t1)	38
ตารางที่ 3.7	การคำนวณหาค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight Score) (ภายใต้ปัจจัยย่อย t1)	39
ตารางที่ 3.8	ตัวอย่างการจัดลำดับทางเลือก P-1, P-2, P-3	40
ตารางที่ 3.9	ข้อดีข้อเสีย ของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี	42
ตารางที่ 3.10	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้บริโภค	47
ตารางที่ 3.11	การเปรียบเทียบวิธีการ Revealed Preference (RP) และวิธีการ Stated Preference (SP) [15]	67

	หน้า	
ตารางที่ 4.1	ความหมายของตัวชี้วัดด้านตัวผลิตภัณฑ์รถยนต์ (Product)	73
ตารางที่ 4.2	ความหมายของตัวชี้วัดด้านราคาและค่าใช้จ่าย (Price)	73
ตารางที่ 4.3	ความหมายของตัวชี้วัดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการให้บริการ (Place)	74
ตารางที่ 4.4	ความหมายของตัวชี้วัดด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)	74
ตารางที่ 4.5	ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์แต่ละประเภทในสถานการณ์ทางเลือกที่ถูกสมมุติขึ้น	84
ตารางที่ 4.6	การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาษณ์ ชุดที่ 1	85
ตารางที่ 4.7	การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาษณ์ ชุดที่ 2	86
ตารางที่ 4.8	การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาษณ์ ชุดที่ 3	87
ตารางที่ 4.9	การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาษณ์ ชุดที่ 4	88
ตารางที่ 5.1	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 ซีซี	96
ตารางที่ 5.2	ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้ตารางเมตริกซ์ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่ของปัจจัยหลัก	97
ตารางที่ 5.3	การคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก	98
ตารางที่ 5.4	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 ซีซี	102
ตารางที่ 5.5	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 2,000 ซีซี ขึ้นไป	103
ตารางที่ 5.6	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 2 ประตูเรียงลำดับจากมากไปน้อย	105
ตารางที่ 5.7	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 4 ประตู	106
ตารางที่ 5.8	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถอเนกประสงค์	108
ตารางที่ 5.9	ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์	110
ตารางที่ 5.10	ข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบันของผู้ถูกสัมภาษณ์	112
ตารางที่ 5.11	ข้อมูลแผนการซื้อรถยนต์คันใหม่ของผู้ถูกสัมภาษณ์	114
ตารางที่ 5.12	ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง	116
ตารางที่ 5.13	ผลการพยากรณ์สัดส่วนรถยนต์และการเปลี่ยนแปลงมลพิษจากนโยบายภาษีรถยนต์	122
ตารางที่ 5.14	ผลการพยากรณ์ผลกระทบจากนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ในปี 2555	122
ตารางที่ 5.15	ผลการพยากรณ์ผลกระทบจากนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ในปี 2560	123
ตารางที่ 6.1	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งแต่ละประเภท	125

## สารบัญภาพ

	หน้า	
รูปที่ 2.1	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงของรถที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2551	10
รูปที่ 2.2	รูปลักษณะของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กของค่ายรถต่าง ๆ	13
รูปที่ 2.3	อัตราภาษีประจำปีของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	21
รูปที่ 2.4	การปรับเปลี่ยนราคาน้ำมันเชื้อเพลิงของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	22
รูปที่ 3.1	แสดงลักษณะแผนภูมิระดับชั้น	29
รูปที่ 3.2	แสดงปัจจัยที่มีความสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้า	45
รูปที่ 3.3	ลำดับชั้นการตัดสินใจประเมินทางเลือก	50
รูปที่ 3.4	ฟังก์ชันของการกระจายตัวแบบปกติและการกระจายตัวแบบกัมเบล	61
รูปที่ 3.5	ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของแบบจำลองการตัดสินใจ [19]	64
รูปที่ 4.1	แนวทางในการศึกษา	69
รูปที่ 4.2	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	70
รูปที่ 4.3	ตัวอย่างรูปแบบความสัมพันธ์และการมีผลต่อกันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบ (Clusters) และระหว่างองค์ประกอบทั้งหมด (Elements) ในเครือข่ายของ AHP	71
รูปที่ 4.4	แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล	75
รูปที่ 4.5	แบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์	90
รูปที่ 5.1	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 ซีซี	96
รูปที่ 5.2	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 ซีซี	101
รูปที่ 5.3	แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 2,000 ซีซี ขึ้นไป	103
รูปที่ 5.4	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 2 ประตู	104
รูปที่ 5.5	แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 4 ประตู	106
รูปที่ 5.6	ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถอเนกประสงค์	107
รูปที่ 5.7	ผลการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของตัวแปรของการเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล	119
รูปที่ 5.8	ผลการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของรถยนต์แต่ละประเภท	120



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

รถยนต์ สามารถเป็นได้ทั้งสินค้าเพื่อการบริโภค เป็นปัจจัยการผลิต เป็นตัวเผาผลาญทรัพยากรน้ำมันเชื้อเพลิง และเป็นตัวที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ความสำคัญของรถยนต์ได้เพิ่มมากขึ้นตามการพัฒนาและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ยิ่งเศรษฐกิจขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ความต้องการและความสำคัญของรถยนต์ก็ยิ่งขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น และในปัจจุบันนี้รถยนต์เปรียบเสมือนกับปัจจัยที่ 5 ของมนุษย์ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย รวดเร็วในการเดินทาง การเพิ่มจำนวนของยานพาหนะบนท้องถนน การใช้รถยนต์เก่าและมีประสิทธิภาพต่ำ และสภาพการจราจรที่ติดขัดมากขึ้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพอากาศในเมืองแย่ลง ปัญหาด้านพลังงานและมลพิษจากภาคการคมนาคมขนส่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพของมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และสภาพเศรษฐกิจโดยรวม

ด้วยสถานการณ์ด้านพลังงานของโลก และกระแสการรณรงค์เพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อนนั้นได้กระตุ้นให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกิดการพัฒนากำหนดมาตรฐานของเครื่องยนต์ ในด้านการเผาผลาญพลังงาน การปลดปล่อยมลพิษ เพื่อให้เกิดความประหยัดและส่งผลกระทบต่อธรรมชาติให้น้อยลง ปัจจุบันจึงมีการผลิตเครื่องยนต์ที่ใช้พลังงานที่ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง แต่ราคายังค่อนข้างสูงและพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของประชาชน ยังคงคำนึงถึงปัจจัยด้านราคาเป็นสำคัญ ในปัจจุบันประเทศต่างๆ ในโลกรวมทั้งประเทศไทยได้มีนโยบายภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิงหลายมาตรการมาใช้ เช่น การลดหย่อนภาษีให้กับรถยนต์ที่ประหยัดพลังงานหรือรถยนต์ที่มีอัตราการปล่อยมลพิษต่ำ การเก็บภาษีสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อควบคุมแนวโน้มการใช้รถยนต์ที่ส่งผลกระทบต่อภาวะแวดล้อมให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

สำหรับประเทศไทยปี พ.ศ. 2550 คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติหลักการกำหนดโครงสร้างภาษีสรรพสามิตสำหรับรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก (Eco car) ไว้ที่ 17 % โดยกำหนดคุณสมบัติของรถยนต์ไว้ว่า จะต้องเป็นรถยนต์ที่มีขนาดเครื่องยนต์ 1,300 – 1,400 cc มีอัตราการใช้น้ำมัน 20 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร ปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ไม่เกิน 1.0 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม ปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ไม่เกิน 0.1 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม และต้องได้มาตรฐานความปลอดภัยตามเกณฑ์ของคณะกรรมการเศรษฐกิจยุโรปแห่งสหประชาชาติ (UNECE) ซึ่งแผนการปรับโครงสร้างภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กที่ทางรัฐได้ดำเนินการไปนั้น ย่อมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของราคารถยนต์ขนาดเล็ก อีกทั้งราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นในปัจจุบัน จะมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตัดสินใจเลือกซื้อยานพาหนะของประชาชนเพื่อการเดินทางในปัจจุบัน

การศึกษานี้จึงเป็นศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของโครงสร้างภายในกับปริมาณของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก และประเมินผลกระทบของการปรับโครงสร้างภายในรถยนต์ขนาดเล็ก โดยมุ่งพิจารณาในแง่ของปริมาณรถยนต์ขนาดเล็ก ปริมาณพลังงานและมลภาวะทางอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากการปรับเปลี่ยนนโยบายโครงสร้างภายใน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เนื่องจากโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องใช้เวลาดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 2 ปี โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งของประชาชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
2. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก จากนโยบายด้านการปรับโครงสร้างภายในรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก ของภาครัฐ
3. เพื่อประเมินผลกระทบจากนโยบายการลดภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก ด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. การศึกษาถึงปริมาณรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กตามมาตรฐานสากล (Eco car) เฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดไม่เกิน 7 คน
2. การศึกษาผลกระทบจากนโยบายด้านภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก ต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก และประเมินผลกระทบจากนโยบายการลดภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก ด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

แนวทางในการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

1. ขั้นตอนการค้นคว้าและศึกษางานที่เกี่ยวข้อง นโยบายภาครัฐ การปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิต การศึกษาสัดส่วนและปริมาณรถยนต์ ปริมาณความต้องการการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณมลพิษจากยานยนต์

2. การสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลพฤติกรรมที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับ ภาษีรถยนต์ อธิปไตยราคาที่มีต่อการเลือกซื้อและการใช้รถยนต์ ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การสำรวจ ข้อมูลพื้นฐานของการใช้รถยนต์ จำนวนการใช้รถยนต์ รายจ่ายในการใช้รถ
3. จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของ ประชาชน
4. การวิเคราะห์ข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของประชาชน โดย กำหนดเงื่อนไขในการศึกษา ทั้งด้านราคาในการซื้อรถยนต์ อัตราการใช้น้ำมัน ข้อกำหนดด้านภาษี ค่าซ่อมบำรุง
5. จัดทำรายงานการวิจัย ด้านปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของ ประชาชน
6. จัดทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ผลการตัดสินใจใช้รถยนต์ของ ประชาชน อันเนื่องจากราคาในการซื้อรถยนต์ อัตราการใช้น้ำมัน ข้อกำหนดด้านภาษี ค่าซ่อมบำรุง
7. ประเมินผลกระทบทางด้านปริมาณและสัดส่วนของรถยนต์นั่ง ด้านสิ่งแวดล้อม และ พลังงาน จากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้รถ
8. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

### 1.5 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลกระทบของนโยบายด้านภาษีรถยนต์ ต่อประเภทและปริมาณของรถยนต์
2. สามารถนำผลของการศึกษาไปใช้เพื่อประโยชน์แก่ภาครัฐและภาคธุรกิจในการกำหนด นโยบายด้านภาษี และทราบแนวโน้มของปริมาณการผลิต เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภค

## บทที่ 2

### รถยนต์ในประเทศไทย

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ในประเทศไทย สถิติของรถยนต์ที่จดทะเบียนในประเทศไทย โครงสร้างภาษีและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ชนิดของเชื้อเพลิงที่มีจำหน่ายภายในประเทศ และมาตรฐานรถยนต์ประหยัคพลังงานมาตรฐานสากลของประเทศไทย

#### 2.1 นิยามของรถยนต์ตามกฎหมายของประเทศไทย

สำหรับการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจดทะเบียนรถของประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 ได้กำหนดประเภทของรถที่ต้องดำเนินการทางทะเบียนไว้ทั้งสิ้น 17 ประเภท ดังนี้

##### 2.1.1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกินเจ็ดคน (รย.1)

เป็นรถที่ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร เช่น



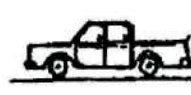
เก๋งตอนเดียว



เก๋งสองตอน



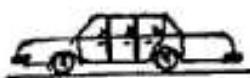
เก๋งสองตอนแวน



นั่งสองตอนท้ายบรรทุก

##### 2.1.2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกินเจ็ดคน (รย.2)

เป็นรถที่ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร และความยาวของตัวถังวัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหลังถึงท้ายรถต้องไม่เกิน 2 ใน 3 ของความยาววัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึงศูนย์กลางเพลาล้อหลัง เช่น



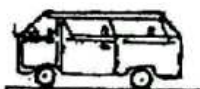
เก๋งสามตอน



นั่งสองแถว



นั่งสองตอนสองแถว



ตู้ที่นั่งสามตอน



โดยสารสองตอนสามแถว

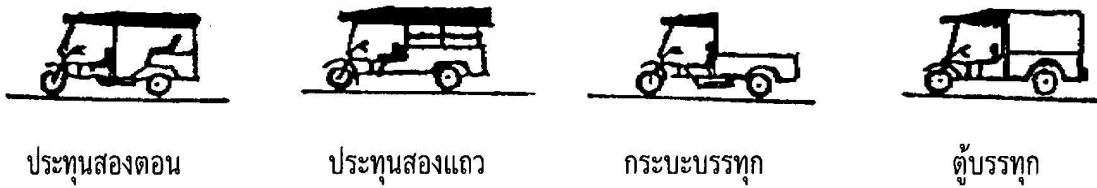
### 2.1.3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (รย.3)

เป็นรถซึ่งมิได้ใช้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร และความยาวของตัวถังวัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหลังถึงท้ายรถไม่เกิน 3 ใน 5 ของความยาววัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึงศูนย์กลางเพลาล้อหลัง เช่น



### 2.1.4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล (รย.4)

เป็นรถที่ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 1.50 เมตร ยาวไม่เกิน 4 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่เกิน 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น



### 2.1.5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด (รย.5)

ต้องเป็นรถเก๋งสองตอนไม่ต่ำกว่าสี่ประตู น้ำหนักรถไม่ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัม ขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

### 2.1.6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกินเจ็ดคน (รย.6)

ต้องเป็นรถเก๋งสองตอน ขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร มีประตูไม่ต่ำกว่าสี่ประตูซึ่งต้องเป็นประตูที่มีได้ติดตั้งระบบควบคุมการปิดเปิดประตูรถจากศูนย์กลาง (CENTRAL LOCK) กระจกกันลมต้องเป็นกระจกโปร่งใสสามารถมองเห็นสภาพภายในรถและสภาพจราจรภายนอกได้ชัดเจน และห้ามมิให้นำวัสดุอื่นใดมาติดหรือบังส่วนหนึ่งส่วนใดของกระจกเว้นแต่เป็นการติดเครื่องหมายหรือเอกสารตามที่กฎหมายกำหนดหรือการติดวัสดุสำหรับบังหรือกรองแสงแดดที่กระจกกันลมด้านหน้าตามขนาดที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด เครื่องยนต์ต้องมี

ความจุในกระบอกลูกสูบรวมกันตั้งแต่ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับรถยนต์รับจ้าง (TAXI – METER) ที่จดทะเบียนตั้งแต่วันที่ 17 เมษายน 2535 เป็นต้นไป (ยกเว้นรถยนต์รับจ้างที่เจ้าของรถ นำมาจดทะเบียนแทนรถยนต์รับจ้างที่จดทะเบียนก่อนวันที่ 17 เมษายน 2535) ต้องเป็นรถเก๋งสองตอน หรือรถเก๋งสองตอนที่มีพื้นที่บรรทุกภายในตัวรถ (รถเก๋งสองตอนแวน) ที่ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มีขนาดกว้างของรถไม่เกิน 2.5 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร มีประตูไม่ต่ำกว่าสี่ประตู และมีเครื่องยนต์ที่มีความจุในกระบอกลูกสูบ รวมกันไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร

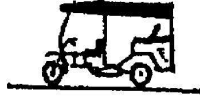
#### 2.1.7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง (รย.7)

ต้องเป็นรถสองตอน มีประตูไม่ต่ำกว่าสองประตู ขนาดกว้างของรถ ไม่เกิน 1.50 เมตร ยาวไม่เกิน 4 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกลูกสูบรวมกันไม่เกิน 800 ลูกบาศก์เซนติเมตร



#### 2.1.8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ (รย.8)

ต้องมีลักษณะประทุน โดยมีที่นั่ง 2 ตอน หรือ 2 แถว ขนาดกว้าง ไม่เกิน 1.50 เมตร ยาวไม่เกิน 4 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกลูกสูบรวมกันไม่เกิน 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร



#### 2.1.9 รถยนต์บริการธุรกิจ (รย.9)

รถยนต์บรรทุกคนโดยสารหรือให้เช่าซึ่งบรรทุกคนโดยสารไม่เกินเจ็ดคน ต้องเป็นรถเก๋งสองตอนไม่ต่ำกว่าสี่ประตู น้ำหนักรถไม่ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัม ขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกลูกสูบรวมกันไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเป็นรถยนต์ที่ใช้บรรทุกคนโดยสารระหว่างท่าอากาศยาน ท่าเรือเดินทะเล สถานีขนส่งหรือสถานีรถไฟกับโรงแรมที่พักอาศัย ที่ทำการของผู้โดยสาร หรือที่ทำการของผู้บริการธุรกิจนั้น

### 2.1.10 รถยนต์บริการทัศนอาจร (รย.10)

รถยนต์บรรทุกทุกคนโดยสารหรือให้เช่าซึ่งบรรทุกทุกคนโดยสารไม่เกินเจ็ดคน ต้องเป็นรถเก๋งสองตอนไม่ต่ำกว่าสี่ประตู น้ำหนักรถไม่ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัม ขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตรซึ่งเป็นรถยนต์ที่ผู้ประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวใช้รับส่งคนโดยสารเพื่อการท่องเที่ยว

### 2.1.11 รถยนต์บริการให้เช่า (รย.11)

รถยนต์บรรทุกทุกคนโดยสารหรือให้เช่าซึ่งบรรทุกทุกคนโดยสารไม่เกินเจ็ดคน ต้องเป็นรถเก๋งสองตอนไม่ต่ำกว่าสี่ประตู น้ำหนักรถไม่ต่ำกว่า 1,000 กิโลกรัม ขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่ต่ำกว่า 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตรซึ่งเป็นรถยนต์ที่จัดไว้ให้เช่า ซึ่งมีใช่เป็นการเช่าเพื่อนำไปรับจ้างบรรทุกทุกคนโดยสารหรือสิ่งของ

### 2.1.12 รถจักรยานยนต์ (รย.12)

รถที่เดินด้วยกำลังเครื่องยนต์หรือกำลังไฟฟ้าและมีล้อไม่เกินสองล้อ ถ้ามีพวงข้างมีล้อเพิ่มอีกไม่เกินหนึ่งล้อ และให้หมายความรวมถึงรถจักรยานที่ติดเครื่องยนต์ด้วยต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 1.10 เมตร ยาวไม่เกิน 2.50 เมตร ถ้ามีพวงข้างรถพ่วงของรถจักรยานยนต์ต้องมีขนาดกว้าง ไม่เกิน 1.10 เมตร ยาวไม่เกิน 1.75 เมตร และเมื่อนำมาพ่วงกับรถจักรยานยนต์แล้ว ต้องมีขนาดกว้างวัดจากล้อหลังของรถจักรยานยนต์ถึงล้อของรถพ่วงของรถจักรยานยนต์ไม่เกิน 1.50 เมตร

### 2.1.13 รถแทรกเตอร์ (รย.13)

เป็นรถที่มีล้อหรือสายพานและมีเครื่องยนต์ขับเคลื่อนในตัวเอง เป็นเครื่องจักรกลขั้นพื้นฐานในงานที่เกี่ยวกับการขุด ตัก ดัน หรือขุดลาก เป็นต้น หรือรถยนต์สำหรับลากจูงซึ่งมิได้ใช้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 4.40 เมตร ยาวไม่เกิน 16.20 เมตร

### 2.1.14 รถบดถนน (รย.14)

เป็นรถที่ใช้ในการบดอัดวัสดุบนพื้นให้แน่น และมีเครื่องยนต์ขับเคลื่อนในตัวเอง หรือใช้รถอื่นลากจูง ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 3.50 เมตร ยาวไม่เกิน 8 เมตร

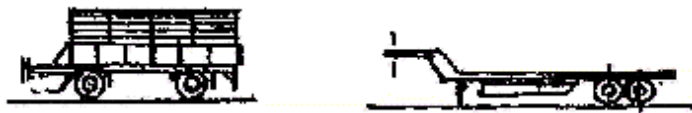
### 2.1.15 รถใช้งานเกษตรกรรม (รย.15)

เป็นรถที่ผลิตหรือประกอบขึ้นเพื่อใช้งานเกษตรกรรม โดยใช้เครื่องยนต์ซึ่งมิได้ใช้สำหรับรถยนต์โดยเฉพาะมาติดตั้ง ต้องเป็นรถที่มีสามล้อหรือสี่ล้อ น้ำหนักรถไม่เกิน 1,600 กิโลกรัม มีขนาดกว้างไม่เกิน 2 เมตร ยาวไม่เกิน 6 เมตร เครื่องยนต์ต้องมีความจุในกระบอกสูบรวมกันไม่เกิน 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร



### 2.1.16 รถพ่วง (รย.16)

เป็นรถที่เคลื่อนที่ไปโดยใช้รถอื่นลากจูงต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร เช่น



### 2.1.17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ (รย.17)

เป็นรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในการบรรทุกผู้โดยสาร 1 คน

## 2.2 สถิติการจดทะเบียนรถยนต์ในประเทศไทย

จากข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนของกรมขนส่งทางบก ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2551 ประเทศไทยมีรถยนต์จดทะเบียนภายใต้พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ.2522 ทั้งสิ้น 25,511,274 คัน ประเภทรถที่จดทะเบียนมากที่สุด ได้แก่ รถจักรยานยนต์ (รย.12) ซึ่งมีจำนวนถึง 16.26 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 63.75 ของจำนวนรถที่จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ ลำดับรองลงมา ได้แก่ รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (รย.3) จำนวน 4.55 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 17.84 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) มีจำนวน 3.81 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 14.93 และรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (รย.2) มีจำนวน 0.38 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 1.49 นอกนั้นเป็นรถประเภทอื่น ๆ มีจำนวนรวมกันประมาณ 0.51 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 1.98 และหากเปรียบเทียบกับสถิติการจดทะเบียนในปี พ.ศ. 2550 จะเห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยรวมของรถทุกประเภทเท่ากับร้อยละ 3.13 และถ้าไม่พิจารณาในส่วนของรถจักรยานยนต์ จะเห็นว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) มีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ



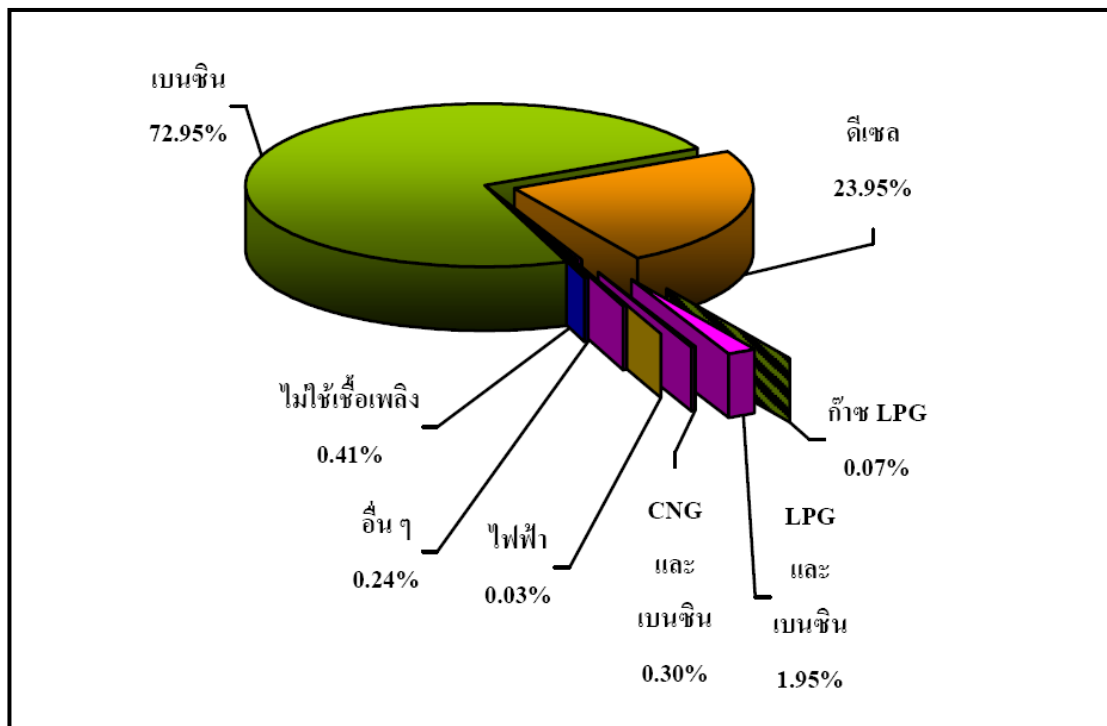
ละ 6.99 ส่วนรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลมีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.14 และรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน นั้นมีอัตราลดลงร้อยละ 0.63 รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สถิติรถจดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และล้อเลื่อน พ.ศ. 2550 และ พ.ศ.2551

ประเภทรถ	จำนวนรถ (คัน)		อัตราการเปลี่ยนแปลง เพิ่ม/ (ลด)
	31 ธ.ค. 50	31 ธ.ค. 51	
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และล้อเลื่อน	24,737,952	25,511,574	3.13
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	3,560,222	3,809,082	6.99
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	381,630	379,210	(0.63)
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4,371,484	4,552,284	4.14
รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	1,299	1,326	2.08
รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	654	13	(98.01)
รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสาร ไม่เกิน 7 คน	79,570	84,784	6.55
รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	4,847	5,045	4.09
รถยนต์รับจ้างสามล้อ	23,696	21,939	(7.41)
รถยนต์บริการธุรกิจ	2,686	1,873	(30.27)
รถยนต์บริการทัศนาจร	611	778	27.33
รถยนต์บริการให้เช่า	110	100	(9.09)
รถจักรยานยนต์	15,961,927	16,264,404	1.89
รถแทรกเตอร์	98,881	134,181	35.70
รถบดถนน	9,492	9,438	(0.57)
รถใช้งานเกษตรกรรม	83,324	84,534	1.45
รถพ่วง	1,479	1,724	16.57
รถจักรยานยนต์สาธารณะ	156,040	160,858	3.09

ที่มา: ฝ่ายสถิติ กลุ่มวิชาการและวางแผน สำนักงานจัดระบบการขนส่งทางบก กรมการขนส่งทางบก

หากพิจารณาในเรื่องของเชื้อเพลิงเราสามารถจำแนกชนิดของเชื้อเพลิงและจำนวนรถจดทะเบียนสะสมถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2551 จำนวนทั้งสิ้น 26,417,353 คัน ได้ว่า รถที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีจำนวน 19,271,520 คัน คิดเป็นร้อยละ 72.95 รองลงมา คือ รถที่ใช้น้ำมันดีเซล มีจำนวน 6,325,960 คัน คิดเป็นร้อยละ 23.95 ลำดับต่อมา คือใช้ก๊าซ LPG ควบคู่กับน้ำมันเบนซิน มีจำนวน 515,745 คัน คิดเป็น ร้อยละ 1.95 ใช้ก๊าซ NGV ควบคู่กับน้ำมันเบนซิน จำนวน 79,830 คน คิดเป็น ร้อยละ 0.30 และมีรถที่จดทะเบียนประเภท รถพ่วง (รย.16) ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ และรถที่จดทะเบียน ในลักษณะ รถพ่วง , กิ่งพ่วง ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกซึ่งเป็นรถที่ไม่ใช่เชื้อเพลิง มีจำนวนรวมกันทั้งสิ้น 107,358คัน คิดเป็น ร้อยละ 0.41 (รูปที่ 2.1)



**รูปที่ 2.1** สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงของรถที่จดทะเบียนสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2551  
ที่มา: ฝ่ายสถิติ กลุ่มวิชาการและวางแผน สำนักงานจัดระบบการขนส่งทางบก กรมการขนส่งทางบก

หากพิจารณาถึงการใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ที่จดทะเบียนสะสม ตั้งแต่ปี 2549 ถึง ปี พ.ศ.2551 ตามตารางที่ 2.2 จะเห็นได้ว่ารถที่มีการใช้ก๊าซ LPG ควบคู่กับน้ำมันเบนซินมีมากที่สุด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก และการใช้ LPG ควบคู่กับดีเซล ก็มีอัตราการเพิ่มขึ้นมากถึงร้อยละ 507

ตารางที่ 2.2 ปริมาณรถจดทะเบียนสะสมที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง ตั้งแต่ปี 2549-2551

เชื้อเพลิง	จำนวนรถสะสม ถึง 31 ธ.ค.49	จำนวนรถสะสม ถึง 31 ธ.ค.50	จำนวนรถสะสม ถึง 31 ธ.ค. 51
LPG	17,144	16,960	19,670
LPG และเบนซิน	107,611	164,843	515,747
LPG และดีเซล	602	933	5,664
NGV	861	3,504	14,500
NGV และเบนซิน	11,915	28,800	79,830
NGV และดีเซล	678	1,573	4,251

### 2.3 รถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กในประเทศไทย

สำหรับรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กในประเทศไทยที่กระทรวงการคลัง (ภาคผนวก ก) ได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงการคลัง เรื่องลดอัตราภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 81) ให้ ความหมายของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก และมาตรฐานของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กดังนี้

Eco Car หรือ Economic Car หมายถึง รถยนต์ประหยัดพลังงานและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐาน Eco Car ไว้ดังนี้ คือ รถยนต์ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,300 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล โดยมีข้อกำหนดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

1. ใช้หรือสามารถใช้น้ำมันเชื้อเพลิงต้องมีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงไม่เกิน 5 ลิตรต่อ 100 กิโลเมตร ตาม Combine Mode ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg.101 Rev.1
2. มาตรฐานมลพิษอยู่ในระดับ EURO 4 ตามข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg.83 Rev.2 (2005) หรือระดับที่สูงกว่า หรือที่กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศกำหนด
3. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากท่อไอเสียไม่เกิน 120 กรัมต่อกิโลเมตร ที่วัดตามหลักเกณฑ์ที่ระบุในข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg.101 Rev.1
4. มีคุณสมบัติในการป้องกันผู้โดยสาร กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการชนด้านหน้าของตัวรถ ตามมาตรฐาน UNECE Rev.0 หรือระดับที่สูงกว่า และมีคุณสมบัติในการป้องกันผู้โดยสาร กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการชนด้านข้างของตัวรถตามมาตรฐาน UNECE ข้อ Reg.95 Rev.0 หรือระดับที่สูงกว่า

ด้วยข้อกำหนดทางเทคนิคของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กที่กระทรวงการคลังประกาศไว้ และนโยบายการลดอัตราภาษีสรรพสามิต จึงมีผู้ประกอบการผลิตรถยนต์สนใจและมีแนวโน้มที่จะผลิตและนำเข้ารถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กมาขายในประเทศไทย โดยมีข้อมูลทางเทคนิคและรูปลักษณะของรถยนต์ที่สามารถพบเห็นได้ตามข่าว สื่อสิ่งพิมพ์ ที่ผู้จัดจำหน่ายทำการประชาสัมพันธ์ไว้ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.3 และรูปที่ 2.2

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลทางเทคนิคของรถยนต์ประหยัดพลังงานของค่ายรถต่างๆ

ยี่ห้อ	MITSUBISHI	TOYOTA	FORD	PROTON
รุ่น	-	Aygo	VERVE CONCEPT	Savvy
ปริมาตรกระบอกสูบ	999 ซี.ซี.	998 ซี.ซี.	1,300 ซี.ซี.	1,149 ซี.ซี.
มิติ (ย. X ก. X ส.) มม.	-	3,405 x 1,615 x 1,465	-	3,710 x 1,643 x 1,480
น้ำหนักรถเปล่า	-	890 กก.	-	963 กก.
ความเร็วสูงสุด	-	157 กม./ชม.	-	170 กม./ชม.
อัตราการสิ้นเปลือง	3.8 liters/ 100 km	-	-	-
ราคา (แสนบาท)	3 – 4.5	-	-	4 – 4.7



รูปที่ 2.2 รูปลักษณะของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็กของค่ายรถต่าง ๆ

## 2.4 มาตรฐานมลพิษ EURO 4

รถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก หรือ Eco Car (Economic Car) จะต้องปฏิบัติตามที่กระทรวงการคลังได้กำหนดไว้ในประกาศกระทรวง โดยมาตรฐานมลพิษอยู่ในระดับ EURO 4 ที่สำนักงานนโยบายพลังงานและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน กำหนดมีรายละเอียดดังนี้

### 2.4.1 มาตรฐาน EURO

มาตรฐานยูโร หรือ European Emission Standards คือ มาตรฐานควบคุมการปล่อยมลพิษของรถยนต์ใหม่ที่จำหน่ายในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป โดยมีการควบคุมระดับมลพิษของสารคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) สารไฮโดรคาร์บอน (HC) สารไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) และฝุ่นควัน (Smoke) ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 2.4

## ตารางที่ 2.4 มาตรฐานควบคุมการปล่อยมลพิษ ของกลุ่มสหภาพยุโรป

มาตรฐาน	ปี	CO g/kWh	HC g/kWh	NOx g/kWh	PM g/kWh	Smoke m-1
EURO I	2536	4.5	1.10	8.0	0.36	-
EURO II	2539	4.0	1.10	7.0	0.15	-
EURO III	2543	2.1	0.66	5.0	0.10	0.8
EURO IV	2548	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
EURO V	2552	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

การควบคุมมลพิษตามมาตรฐาน EURO นั้น มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 2 ส่วน ก็คือคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงและประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องยนต์ ในส่วนของคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ข้อกำหนดหลักที่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ปริมาณกำมะถันในน้ำมันต้องมีค่าลดลง ค่าซีเทนสูงขึ้นและอุณหภูมิการกลั่นที่ต่ำลง ส่งผลให้น้ำมันดีเซลที่กลั่นได้มีความบริสุทธิ์มากขึ้น ตัวอย่างมาตรฐานน้ำมันดีเซลตามมาตรฐานยุโรป แสดงไว้ในตารางที่ 2.5

## ตารางที่ 2.5 มาตรฐานยุโรปสำหรับน้ำมันดีเซล

มาตรฐาน	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V
Density, kg/m <sup>3</sup>	820 / 860	820 / 845	820 / 845	820 / 845
S, ppm max	500	350	50	10
Polyaromatic, % max	-	11	11	8
Distillation, 95%, °C	370	360	360	360
CN, min	49	51	51	51

### 2.4.2 ข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำมันในประเทศไทย

โดยทั่วไปประเทศไทยมีการประกาศใช้มาตรฐาน EURO ในระดับต่างๆ ตามหลังกลุ่มประเทศในยุโรปประมาณ 3 ปี ตั้งแต่ปี 2546 ได้บังคับใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงระดับ EURO III ก่อนประเทศอื่นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ในส่วนของมาตรฐาน EURO IV นั้น คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กบง.) ได้มติเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2549 ให้ยกระดับมาตรฐานข้อกำหนดคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศไทย

เป็น EURO IV ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2555 เป็นต้นไป ทั้งนี้กรมธุรกิจพลังงานได้มีการประกาศมาตรฐานน้ำมันเบนซินและดีเซลสะอาดตามมาตรฐานยูโร 4 ล่วงหน้า ตั้งแต่ พ.ศ.2549 เพื่อให้ผู้ค้าน้ำมันได้เตรียมการติดตั้งอุปกรณ์ และปรับปรุงโรงกลั่นน้ำมันให้สามารถผลิตน้ำมันยูโร 4 ได้ และให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ได้พัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ให้เหมาะสมกับการใช้น้ำมันยูโร 4 ก่อนจะทำให้มีผลบังคับใช้มาตรฐานยูโร 4 ของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2555 เป็นต้นไป

มาตรฐานน้ำมันดีเซลและเบนซินมาตรฐาน EURO IV มีรายละเอียดดังนี้

• **น้ำมันดีเซล**

- ควบคุมปริมาณกำมะถันจากเดิม 350 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ลงเหลือเพียงไม่เกิน 50 ppm ซึ่งจะช่วยลดปริมาณ SO<sub>x</sub> ที่จะปล่อยออกสู่บรรยากาศ อีกทั้ง ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของ Catalytic Converter ซึ่งจะช่วยให้รถยนต์ลดปริมาณการปล่อย CO และ NO<sub>x</sub> ออกสู่บรรยากาศอีกด้วย
- ปรับเพิ่มปริมาณซีเทน ซึ่งเป็นดัชนีวัดคุณสมบัติน้ำมัน จากไม่ต่ำกว่า 47 เป็นไม่ต่ำกว่า 50 ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์ดีเซลให้เดินเครื่องได้ราบรื่นขึ้น โดยไม่เกิดอาการน็อก
- จำกัดปริมาณสาร Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนังในเครื่องยนต์และท่อไอเสีย ไว้ที่ระดับไม่เกินร้อยละ 11 โดยน้ำหนัก อันจะช่วยลดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ ยังช่วยลดปริมาณการปล่อย NO<sub>x</sub> ออกสู่บรรยากาศอีกด้วย

• **น้ำมันเบนซิน จะมีการปรับเปลี่ยนลักษณะและคุณภาพ ดังนี้**

- ควบคุมปริมาณกำมะถันจากเดิม 500 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ลงเหลือเพียงไม่เกิน 50 ppm ซึ่งจะช่วยลดปริมาณ SO<sub>x</sub> ที่จะปล่อยออกสู่บรรยากาศ อีกทั้ง ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของ Catalytic Converter ซึ่งจะช่วยให้รถยนต์ลดปริมาณการปล่อย CO และ NO<sub>x</sub> ออกสู่บรรยากาศอีกด้วย
- ควบคุมปริมาณสารเบนซีน ซึ่งเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดโรคมะเร็ง จากเดิม ร้อยละ 3.5 โดยปริมาตร ลงเหลือเพียงไม่เกินร้อยละ 1.0 โดยปริมาตร
- ควบคุมปริมาณสารตะกั่วจากเดิม 0.013 กรัมต่อลิตรลงเหลือเพียง 0.0005 กรัมต่อลิตร เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล
- จำกัดปริมาณ Olefin ไว้ที่ระดับไม่เกินร้อยละ 18 โดยปริมาตร ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนและ NO<sub>x</sub> ที่จะทำให้เกิดก๊าซโอโซน เมื่อได้รับแสงอันจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ

ที่สำคัญเมื่อมีการนำน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐานยูโร 4 มาใช้ในประเทศไทยแล้ว จะทำให้สามารถลดก๊าซเรือนกระจก 30% และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก 15% ซึ่งจะเป็นผลดีต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยรวม เช่นเดียวกับหลายๆประเทศ เช่น ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฮังการี และเกาหลีใต้ ที่มีการนำมาตรฐานยูโร 4 มาใช้ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยในขณะนี้ผู้ค้าน้ำมันได้ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐานยูโร 4 ออกมาจำหน่ายก่อนการบังคับใช้กฎหมายแล้วจำนวน 2 ราย ทั้งนี้สำหรับโรงกลั่นที่สามารถผลิตน้ำมัน EURO IV ได้ก่อนกำหนด และภาครัฐได้มีมาตรการจ่ายเงินชดเชยให้กับโรงกลั่นลิตรละ 0.24 บาท ได้แก่ บริษัทไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) และบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ซึ่งสถานีบริการน้ำมันจำนวนหนึ่งที่ได้รับรางวัลคุณภาพก็มีการนำมาตรฐานนี้มาใช้แล้วด้วย

### 2.4.3 ผลกระทบของการใช้น้ำมันมาตรฐาน EURO 4 ต่อสิ่งแวดล้อม

การปรับลดปริมาณกำมะถันในน้ำมันดีเซลจาก 350 ppm ให้เหลือไม่เกิน 50 ppm จะช่วยลดมลพิษดังต่อไปนี้

- การระบายก๊าซ CO ก๊าซ HC, NO<sub>x</sub> และฝุ่นละออง โดยสามารถลดการระบายมลพิษได้ร้อยละ 3 - 31 เมื่อเทียบกับรถยนต์ดีเซลมาตรฐาน EURO II และร้อยละ 0.5 - 31 เมื่อเทียบกับรถยนต์ดีเซลมาตรฐาน EURO III และมีรายละเอียดในการเปรียบเทียบดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ผลเปรียบเทียบการลดลงของมลพิษในไอเสียรถยนต์ดีเซลขนาดเล็กมาตรฐาน EURO IV เมื่อเทียบกับ EURO III

มลพิษ	ลดลงร้อยละ
CO	22
HC + NO <sub>x</sub>	46
NO <sub>x</sub>	50
PM	50

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

- ปริมาณฝุ่นขนาดเล็กในบรรยากาศลดลง 4.05 ไมโครกรัม / ลูกบาศก์เมตรส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ดังนี้
  - อัตราการเสียชีวิตก่อนเวลาอันควรลดลง 284 - 810 รายต่อปี
  - อัตราผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจเรื้อรังลดลง 1,215 - 3,767 รายต่อปี



- การเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยโรกระบบทางเดินหายใจ และหลอดเลือดหัวใจลดลง 227 – 636 รายต่อปี
- ลดวันที่มีอาการทางระบบทางเดินหายใจรุนแรงจนไม่สามารถทำกิจกรรมประจำวันได้ตามปกติ 1,174,500 - 3,685,000 วัน
- ลดวันที่มีอาการระบบทางเดินหายใจเล็กน้อย 8,910,000 - 29,970,000 วัน

## 2.5 โครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์

ในการศึกษานี้ได้พิจารณาภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ภาษีในการซื้อรถยนต์ และภาษีในการต่อทะเบียนประจำปี

### 2.5.1 ภาษีในการซื้อรถยนต์

ภาษีในขั้นตอนการซื้อรถยนต์จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของรถยนต์นั่งที่ประกอบในประเทศ (Complete Knock Down) และกลุ่มของรถยนต์นั่งที่นำเข้าทั้งคัน (Complete Built Up) ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีภาษีประกอบด้วย ภาษีสรรพสามิต ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อมหาดไทย ภาษีมูลค่าเพิ่ม และอากรCKD (Complete Knock Down) หรือ อากร CBU (Complete Built Up) โดยอัตราภาษีเรียกเก็บภาษีจะขึ้นอยู่กับความจุของกระบอกสูบ ดังตารางที่ 2.7 เป็นการแสดงโครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่ประกอบภายในประเทศ และตารางที่ 2.8 เป็นโครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่นำเข้าทั้งคัน

ตารางที่ 2.7 โครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่ประกอบในประเทศ

โครงสร้างภาษี CKD	-ขนาดเครื่องยนต์		
	> 3000 cc	2400-3000 cc	< 2400 cc
ต้นทุน	100	100	100
ภาษีสรรพสามิต (A) %	45	45	32.50
ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อมหาดไทย % of (A)	10	10	10
ภาษีรวม (1)	98.02	98.02	55.64
ต้นทุน+ภาษีสรรพสามิต	198.02	198.02	155.64
VAT10% (2)	19.80	19.80	15.56
อากร CKD (3)	20	20	20
ภาระภาษีรวม (1)+(2)+(3)	137.82	137.82	91.20

ตารางที่ 2.8 โครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งที่นำเข้าทั้งคัน

โครงสร้างภาษี CBU	ขนาดเครื่องยนต์		
	> 3000 cc	2400-3000 cc	< 2400 cc
ต้นทุน	100	100	100
อากร CBU (1)	68.50	68.50	42.00
ต้นทุน+อากร	168.5	168.5	142.0
ภาษีสรรพสามิต %	45	45	32.50
ภาษีเก็บเพิ่มเพื่อมหาดไทย %	10	10	10
ภาษีรวม (2)	165.16	165.16	79.01
ต้นทุน+ภาษีสรรพสามิต	333.66	333.66	221.01
VAT10% (3)	33.37	33.37	22.10
ภาระภาษีรวม (1)+(2)+(3)	267.03	267.03	143.11

จากตารางที่ 2.7 และ 2.8 จะเห็นได้ว่ารถยนต์นั่งที่นำเข้าทั้งคัน จะมีภาระต้นทุนและภาษีรวมกันมากกว่ารถยนต์นั่งที่นำเข้าชิ้นส่วนและประกอบภายในประเทศอยู่ประมาณร้อยละ 51.91 และร้อยละ 129.21 สำหรับรถยนต์นั่งที่มีขนาดเครื่องยนต์ต่ำกว่า 2,400 ซีซี และรถยนต์นั่งที่มีขนาดเครื่องยนต์มากกว่า 2400 ซีซี ตามลำดับ

สำหรับโครงสร้างภาษีรถยนต์ใหม่ตามประกาศกระทรวงการคลัง[4] เรื่อง ลดอัตราภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 81) มีการเปลี่ยนโครงสร้างภาษีจากฉบับที่ 27 ฉบับที่ 72 และฉบับที่ 80 ดังตารางที่ 2.10 ซึ่งเป็นการปรับลดภาษีสรรพสามิตในส่วนของรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Economic Car) จากเดิมที่เคยเก็บในอัตราร้อยละ 50 จะจัดเก็บเพียงร้อยละ 17 ซึ่งมีผลตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552 เป็นต้นไป

ตารางที่ 2.9 การเปรียบเทียบอัตราภาษีสรรพสามิตของรถยนต์ใหม่ตามประกาศกระทรวงการคลัง

ชนิดรถยนต์	อัตราภาษีตามมูลค่าร้อยละ			
	ฉบับที่ 27	ฉบับที่ 72	ฉบับที่ 80	ฉบับที่ 81
<b>รถยนต์ Hybrid</b>				
- ความจุกระบอกสูบไม่เกิน 3,000 ซีซี	50	10	10	10
- ความจุกระบอกสูบเกิน 3,000 ซีซี	50	50	50	50
<b>รถยนต์ไฟฟ้า</b>	50	10	10	10
<b>รถยนต์ Fuel cell</b>	50	10	10	10
<b>รถยนต์ใช้เชื้อเพลิงทดแทน</b>				
- สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E 20 ได้				
• ความจุกระบอกสูบไม่เกิน 2,000 ซีซี และกำลังเครื่องยนต์ไม่เกิน 220 แรงม้า	50	20	25	25
• ความจุกระบอกสูบเกิน 2,000 ซีซี แต่ไม่เกิน 2,500 ซีซี และกำลังเครื่องยนต์ไม่เกิน 220 แรงม้า	50	20	30	30
• ความจุกระบอกสูบเกิน 2,500 ซีซี แต่ไม่เกิน 3,000 ซีซี และกำลังเครื่องยนต์ไม่เกิน 220 แรงม้า	50	20	35	35
• ความจุกระบอกสูบเกิน 3,000 ซีซี หรือมีกำลังเครื่องยนต์เกิน 220 แรงม้า	50	50	50	50
- สามารถใช้เชื้อเพลิงประเภทก๊าซธรรมชาติได้	50	20	20	20
<b>รถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Economic Car)</b>				
- เครื่องยนต์เบนซิน ความจุกระบอกสูบไม่เกิน 1,300 ซีซี	50	50	50	17
- เครื่องยนต์ดีเซล ความจุกระบอกสูบไม่เกิน 1,400 ซีซี	50	50	50	17

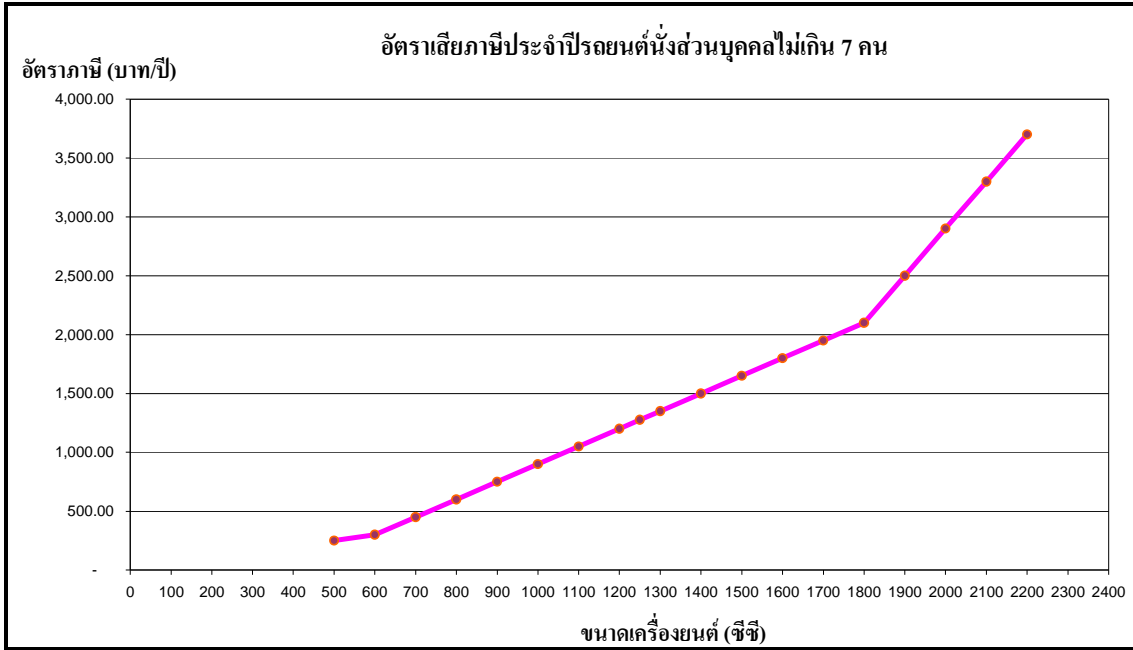
\*หมายเหตุมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2552 เป็นต้นไป

## 2.5.2 ภาษีในการต่อทะเบียนประจำปี

สำหรับภาษีในการต่อทะเบียนประจำปีสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จะจัดเก็บตามขนาดความจุของกระบอกสูบ และถ้าเป็นรถเก่าที่มีอายุการใช้งานเกิน 5 ปี จะได้รับส่วนลดทางด้านภาษีประจำปี ดังตารางที่ 2.10 และรูปที่ 2.3 แสดงผลการคำนวณภาษีตามโครงสร้างที่กรมขนส่งทางบกจัดเก็บภาษีตาม พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ.2522 ส่วนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จะใช้อัตราการจัดเก็บภาษีตามน้ำหนักของรถในอัตรารถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน แทน ดังตารางที่ 2.11 ซึ่งในปัจจุบัน น้ำหนักของรถยนต์ไฟฟ้าจะอยู่ประมาณ 900 – 1,300 กิโลกรัม ซึ่งจะเสียภาษีรถยนต์ประจำปี ตั้งแต่ 450 บาท จนถึง 1,000 บาทต่อปี จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีนโยบายทางด้านภาษีเพื่อสนับสนุนการใช้รถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยที่รถยนต์ธรรมดาและรถยนต์ที่ผลิตมลพิษต่ำก็จะถูกเรียกเก็บภาษีในอัตราที่ต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน

ตารางที่ 2.10 อัตราภาษีประจำปีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน ตาม พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ.2522

รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน เก็บตามความจุกระบอกสูบ (ซีซี.)	บาท/ซีซี
1. ความจุกระบอกสูบ	
1.1 600 ซีซี	0.50
1.2 601-1,800 ซีซี	1.50
1.3 เกิน 1,800 ซีซี	4.00
2. เป็นนิติบุคคลที่มีได้เป็นผู้ให้เช่าซื้อ	2 เท่า
3. เป็นรถเก่าใช้มานานเกิน 5 ปี ให้ลดภาษี	ร้อยละ
3.1 ปีที่ 6	10
3.2 ปีที่ 7	20
3.3 ปีที่ 8	30
3.4 ปีที่ 9	40
3.5 ปีที่ 10 และปีต่อไป	50
4. เป็นรถที่ใช้ล้ออย่างอื่นนอกจากล้อวงกลมเพิ่มอีก	50%



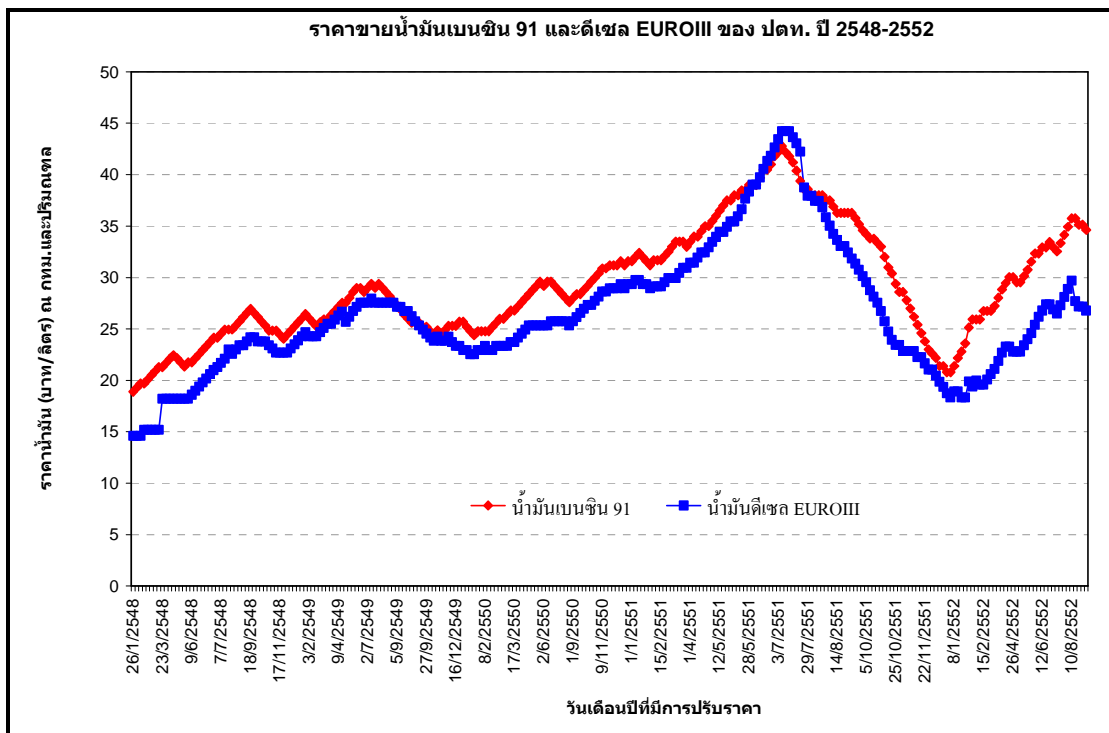
รูปที่ 2.3 อัตราภาษีประจำปีของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน

ตารางที่ 2.11 อัตราภาษีรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน เก็บตามน้ำหนักของรถ	
น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)	ภาษีประจำปี (บาท)
ไม่เกิน 500	150
501 - 750	300
751 - 1,000	450
1,001 - 1,250	800
1,251 - 1,500	1,000
1,501 - 1,750	1,300
1,751 - 2,000	1,600

## 2.6 ราคาน้ำมันและโครงสร้างราคาน้ำมันในประเทศไทย

สืบเนื่องจากภาวะราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีการปรับราคาสูงขึ้นมาก และรัฐบาลไทยในขณะนั้นได้ประกาศลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากภาษีที่รัฐบาลพุงไว้ที่ลิตรละ 14.59 บาท ตั้งแต่ไตรมาสที่สอง ของปี พ.ศ.2548 [1] ทำให้ราคาขายของน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซิน ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจากรูปที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึงการผันผวนของราคาน้ำมันที่ปรับตัวขึ้นลงตามราคาน้ำมันในตลาดโลก ตั้งแต่ต้นปี 2549 ถึงปลายปี 2552 โดยแนวโน้มนั้นปรับตัวสูงมาก ซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงของรถยนต์ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.2 ประชาชนส่วนใหญ่ได้นำรถยนต์ไปติดตั้งระบบเชื้อเพลิงจากก๊าซ LPG และรัฐบาลได้มีมาตรการบังคับให้รถรับจ้างสาธารณะ (แท็กซี่) ต้องปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบเชื้อเพลิงจากก๊าซ NGV เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาค่าใช้จ่ายในการเดินทางของประชาชน



รูปที่ 2.4 การปรับเปลี่ยนราคาน้ำมันเชื้อเพลิงของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)  
ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2548 ถึง กันยายน พ.ศ. 2552

ที่มา: [http://www.pttplc.com/th/nc\\_oi.aspx](http://www.pttplc.com/th/nc_oi.aspx) [1]

โครงสร้างราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล ณ สถานีบริการของ กรุงเทพมหานคร ณ วันที่ 30 กันยายน 2552 สามารถแจกแจงรายละเอียดของโครงสร้างราคาน้ำมัน ได้ดังตารางที่ 2.12

ตารางที่ 2.12 โครงสร้างราคาน้ำมัน ณ วันที่ 30 กันยายน 2552

หน่วย: บาท/ลิตร

รายละเอียดโครงสร้างราคาน้ำมัน	ULG 95	GASOHOL 95 (E10)	H-DIESEL
ราคา ณ โรงกลั่น	15.5721	16.2268	15.7717
ภาษีสรรพสามิต	7.0000	6.3000	5.3100
ภาษีเทศบาล	0.7000	0.6300	0.53100
กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	7.5000	2.2700	0.5300
กองทุนเพื่อการส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน	0.2500	0.2500	0.0500
ราคาขายส่ง	31.0221	25.6768	22.1927
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	2.1715	1.7974	1.5535
ราคาขายส่ง+ภาษีมูลค่าเพิ่ม หน้าโรงกลั่น	<b>33.1936</b>	<b>27.4742</b>	<b>23.7426</b>
ค่าการตลาด	5.5573	2.3045	1.9101
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	0.3890	0.1613	0.1337
ราคาขายปลีก ณ สถานีบริการ	<b>39.1400</b>	<b>29.94</b>	<b>25.7900</b>

จากตารางที่ 2.12 สามารถอธิบายรายละเอียดสำหรับราคาขายน้ำมันของไทย ว่าแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น (Refinery Transfer Price) คือ ราคาที่โรงกลั่นขายน้ำมันให้ ผู้ค้าน้ำมันรายใหญ่ หรือ Marketer ประกอบด้วย

- ราคาต้นทุน คือ ราคาต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ประกอบด้วย ราคาน้ำมันในตลาดจริงที่สิงคโปร์ค่าประกันภัยในการขนส่งน้ำมันมาทางเรือ ค่าความสูญหาย ค่าระวางหรือค่าขนส่ง ค่าจัดเก็บน้ำมัน และภาษีศุลกากรนำเข้าน้ำมัน
- ภาษีสรรพสามิต
- ภาษีเทศบาลซึ่งเป็นเงินเรียกเก็บเพื่อบำรุงท้องถิ่นนั้นๆ

- ภาษีมูลค่าเพิ่ม
- กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง
- กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

2. ราคาขายปลีก ณ สถานีบริการ (Retail Price หรือ Pump Price) ประกอบด้วย ราคาขายส่งหน้าโรงกลั่น บวกค่าการตลาด และภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยที่ค่าการตลาด หมายถึง ค่าสารปรับปรุงคุณภาพ ค่าขนส่ง ค่าส่งเสริมการตลาด และค่าผลตอบแทนการดำเนินงาน

### สรุป

การปรับตัวของราคาน้ำมันมีผลกระทบต่อรูปแบบการตัดสินใจเลือกใช้พลังงานเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จะเห็นได้จากข้อมูลในหัวข้อ 2.2 จะเห็นว่ายอดการปรับเปลี่ยนมาใช้ก๊าซ LPG ร่วมกับน้ำมันเบนซินมีเพิ่มมากขึ้น เพราะประชาชนนั้นไม่สามารถทนรับภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อไปได้ หากราคาน้ำมันยังคงปรับตัวสูงขึ้นเช่นนี้ ย่อมส่งผลต่อการพิจารณาตัดสินใจเลือกซื้อ โดยมาตรการด้านราคาจำหน่ายของรถยนต์ อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง ประเภทของเชื้อเพลิง สมรรถนะของเครื่องยนต์ ย่อมเป็นที่ดึงดูดให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเลือกซื้อรถ โดยผู้วิจัยจะได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 ที่นั่ง ของประชาชนไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในบทต่อไป



## บทที่ 3

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1 บทนำ

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงการทบทวนแนวความคิด ทฤษฎี อันจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญและมีส่วนช่วยให้ผู้ที่ทำการศึกษาได้รับความรู้ เพื่อที่จะทำให้เกิดความเข้าใจในหัวข้อหรือประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ให้มากขึ้น โดยมีลำดับหัวข้อการนำเสนอเรียงตามลำดับต่อไปนี้

- ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์
- ทฤษฎีและแนวความคิดที่ใช้ในการอธิบายการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์

#### 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของประชาชน โดยการตัดสินใจจะเริ่มจากการครุ่นคิดถึงปัญหาที่เรากำลังเผชิญหน้าอยู่ ซึ่งมักจะออกมาในรูปแบบของโครงสร้างในการตัดสินใจ ซึ่งได้มีการพัฒนารูปแบบของโครงสร้างการตัดสินใจของมนุษย์เกิดขึ้นหลายรูปแบบ จนเกิดเป็นการตัดสินใจที่อยู่ในรูปแบบโครงสร้างการตัดสินใจที่เป็นลำดับชั้น หรือ Analysis Hierarchy Process (AHP) ซึ่งแต่ละลำดับชั้นประกอบด้วย เป้าหมาย เกณฑ์ การประเมิน และตัวเลือก

ปัจจุบัน AHP สามารถนำไปใช้งานในการตัดสินใจได้ทั้งการตัดสินใจขั้นพื้นฐาน เช่น การเลือกซื้อรถยนต์ การเลือกซื้อบ้าน การประเมินผลพนักงาน การเลือกการลงทุน การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนหรือนโยบาย การวิเคราะห์โครงการในรูปแบบของผลประโยชน์-ต้นทุน และความเสี่ยง ตลอดจนการตัดสินใจเป็นหมู่คณะ

ในงานวิจัยทางด้านเครื่องมือในการตัดสินใจ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้ตัดสินใจในปัญหานั้นๆ เพื่อกำหนดเกณฑ์ในการประเมินโดยวิธีที่ได้มาซึ่งความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้ตัดสินใจในการกำหนดเกณฑ์ ในการประเมินนั้นสามารถทำได้ในหลายรูปแบบ เช่นการสอบถามความสนใจในกลุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ปัจจัยร่วม การสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หรือการพยากรณ์จากข้อมูลในอดีต ซึ่งในการทำวิจัยด้านการตลาดซึ่งข้อมูลจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ หรือพฤติกรรมผู้บริโภค การสอบถาม

จากกลุ่มตัวอย่าง และการสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ถือเป็นวิธีที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ทันต่อสถานการณ์ในขณะนั้น

### 3.2.1 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการช่วยตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making)

ในการตัดสินใจส่วนมากผู้มีอำนาจตัดสินใจจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ต้องตกลงใจในปัญหาที่สามารถคิดเป็นปริมาณที่แน่นอนได้และปัญหาที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเลขที่แน่นอนซึ่งมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ซึ่งมีวิธีการหาผลลัพธ์ของปัญหาหลายวิธี ดังนี้

#### 3.2.1.1 วิธี Multiple Objective Optimization [2]

แบบจำลองที่สามารถค้นหาผลลัพธ์ด้วยเทคนิคการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดหลายค่า (Multiple objective optimization) ที่ใช้กับปัญหาที่ต้องการผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่มีมากกว่า 1 วัตถุประสงค์ โดยนำวัตถุประสงค์หลายค่าเหล่านั้นมาเปรียบเทียบแต่ละค่าจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ในระดับที่ผู้ตัดสินใจพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งจะอาศัยการ โปรแกรมเชิงเส้นหลายวัตถุประสงค์มาช่วยแก้ปัญหาที่ต้องการผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยแนวทางการแก้ไขปัญหามีดังนี้

1. กำหนดตัวแปรการตัดสินใจ ว่าตัวแปรใด มีความสำคัญ และสัมพันธ์กันอย่างไร สำหรับปัญหาในการตัดสินใจ เป็นการกำหนดตัวแปรการตัดสินใจ โดยทั่วไปจะใช้สัญลักษณ์  $x_1, x_2, \dots, x_n$
2. กำหนดสมการวัตถุประสงค์ที่มีหลายวัตถุประสงค์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร สำหรับการตัดสินใจ
3. กำหนดข้อจำกัด จะแสดงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ระหว่างตัวแปรเปรียบเทียบกับข้อจำกัดในรูปของสมการ
4. กำหนดขอบเขตของตัวแปร หมายถึง การกำหนดค่าสูงสุดหรือต่ำสุดที่เป็นไปได้ของตัวแปร
5. คำนวณโดยใช้ Microsoft Excel ซึ่งการใช้ Microsoft Excel มีข้อจำกัดของเซลล์ที่เป็นวัตถุประสงค์ (Set Target Cell) ได้เพียงเซลล์เดียวเท่านั้น จึงจำเป็นต้องใช้คำสั่ง Solver คำนวณจำนวนครั้งตามจำนวนของวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้ตัดสินใจไม่สามารถระบุได้ว่าผลลัพธ์ในครั้งใด คือผลลัพธ์ที่แท้จริงเพราะแต่ละครั้งในการคำนวณวัตถุประสงค์ต่างกัน ผลที่ได้จึงความขัดแย้ง
6. กำหนดวัตถุประสงค์ใหม่อีกครั้งหนึ่งแต่กำหนดให้เป็นวัตถุประสงค์ เป้าหมายผู้ตัดสินใจจะต้องนำค่าที่ได้ในแต่ละครั้งของการใช้คำสั่ง Solver มาเป็นค่าเป้าหมาย (Target value) ของเป้าหมายใหม่

7. กำหนดค่าน้ำหนัก กับวัตถุประสงค์ที่มีความสำคัญในระดับต่าง ๆ เนื่องจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งขึ้นมานั้นมีหน่วยที่ต่างกัน เช่น ราคา (บาท) จำนวนคนงาน (คน) ความสวยงาม (ระดับความพอใจ) ดังนั้นผู้ทำการตัดสินใจ ต้องการให้ค่าน้ำหนักกับวัตถุประสงค์แต่ละข้อที่แตกต่างกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความสำคัญมากใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ตัดสินใจมากที่สุด

8. กำหนดส่วนเบี่ยงเบนให้กับแต่ละวัตถุประสงค์เป้าหมาย

9. กำหนดให้มีค่าน้ำหนักของส่วนเบี่ยงเบนในแต่ละเป้าหมายให้มีค่าน้อยที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของวัตถุประสงค์ที่มีค่าน้อยที่สุด

10. Solve ปัญหาภายใต้ข้อกำหนดของวัตถุประสงค์ที่มีค่าน้อยที่สุด

11. วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ หากไม่อยู่ระดับที่น่าพอใจ ให้กลับไปกำหนดค่าน้ำหนักใหม่อีกครั้งในข้อ 7. และดำเนินการขั้นตอนต่อไป

### 3.2.1.2 วิธี Multi Factor Evolution Process (MFEP)

1. กำหนดปัจจัยที่สำคัญซึ่งจะมีผลต่อการพิจารณาตัดสินใจ

2. ให้น้ำหนักปัจจัยตามข้อ 1. โดยให้น้ำหนักจาก 0 ถึง 1 และรวมกันแล้วต้องเท่ากับ 1

3. ให้คะแนนความพอใจในแต่ละปัจจัยของทุกทางเลือกปฏิบัติ โดยให้ค่าตามสเกลจาก 0 ถึง 1

4. หาค่าความพอใจรวมของแต่ละทางเลือกปฏิบัติ โดยคูณน้ำหนักกับคะแนนความพอใจของแต่ละปัจจัย แล้วนำค่าของทุกปัจจัยมารวมกัน

5. เลือกทางเลือกปฏิบัติที่ให้ค่าความพอใจรวมมากที่สุด

### 3.2.1.3 วิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) [3]

ในกรณีที่มีหลายปัจจัย จำเป็นต้องใช้เทคนิคที่สามารถประเมินค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยใช้วิธีการจับคู่เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยผู้ตัดสินใจจะต้องกำหนดปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา รวมทั้งหนทางปฏิบัติที่จะต้องเลือกตกลงใจด้วย จากนั้นจึงดำเนินการจัดคู่เปรียบเทียบแต่ละปัจจัย ซึ่งจะทำได้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยและนำไปสู่การประเมินค่าความพอใจต่อไป เทคนิคนี้เรียก Analytic Hierarchy Process (AHP) เป็นการวิเคราะห์เป้าหมายโดยมุ่งเน้นการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ก่อนด้วยวิธีการ “Pair wise Comparison” เป็นการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของทางเลือกทีละคู่

การตัดสินใจที่มีเหตุผลขึ้นอยู่กับกระบวนการตัดสินใจ ไม่ใช่ผลของการตัดสินใจ การวินิจฉัยเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 6 ขั้นตอน คือ

1. ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา

2. กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ

3. วิจัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ
4. กำหนดทางเลือก
5. วิจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือก
6. คำนวณหาทางเลือกที่ดีที่สุด

AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็น ส่วน ๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้น แล้วกำหนดค่าของการวิจัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ และ นำค่าเหล่านั้น มาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัย และทางเลือกอะไรมีค่าลำดับความสำคัญสูงสุด AHP เป็น กระบวนการที่ใช้งานง่าย เพราะมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์และผู้ใช้ไม่ต้องรอ เรียนจากประสบการณ์หรือไปฝึกอบรมเพราะ AHP ไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุม ชี้นำแต่ประการใดโดยมีหลักสำคัญในการสร้างกระบวนการ 3 ประการดังต่อไปนี้

### 3.2.1.3.1 หลักการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น

องค์ประกอบในการตัดสินใจมีอยู่ 3 ส่วนใหญ่ ๆ ส่วนแรกคือ ปัญหา หรือเป้าหมายในการตัดสินใจ ส่วนที่สองคือ เกณฑ์ในการตัดสินใจหรือปัจจัย และส่วนที่สามคือ ทางเลือก อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบทั้ง 2 ส่วน หลังนั้นมักจะไม่ใช่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นในบางกรณีการตัดสินใจต้องพิจารณาถึงปัจจัยภายนอกด้วย ซึ่งก็คือ ความเสี่ยง และความไม่แน่นอน

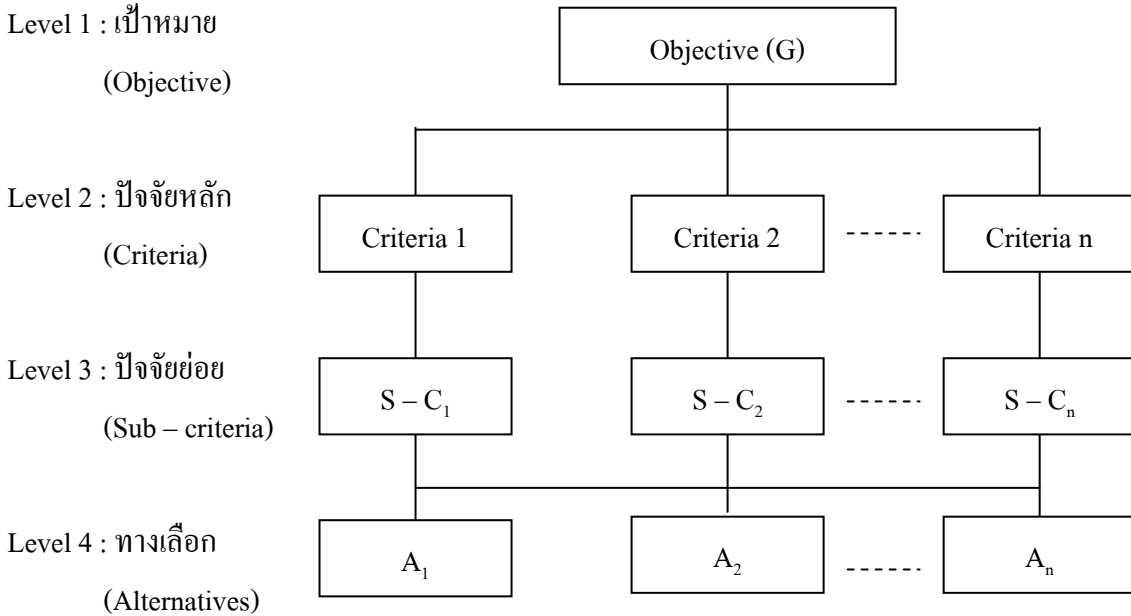
นำองค์ประกอบในการตัดสินใจมาสร้างแผนภูมิลำดับชั้น ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐาน ที่ใช้ในการตัดสินใจมีกระบวนการในการตัดสินใจโดยเริ่มต้นด้วยการระบุถึงองค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แล้วก็จัดปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ ต่อจากนั้นก็แบ่งกลุ่มของปัจจัย ออกเป็นระดับชั้นอีกทีหนึ่งแผนภูมิแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา และระดับชั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่าง ๆ

ระดับชั้นบนสุด (Level 1) เรียกว่าจุดโฟกัสหรือเป้าหมายโดยรวม เป้าหมายคือปัญหาที่ต้องการคำตอบที่ใช้ในการตัดสินใจเลือก ซึ่งมีเพียงแค่เป้าหมายเดียวเท่านั้น

ระดับชั้นที่ 2 (Level 2) อาจจะมีหลายปัจจัยขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับชั้น ถ้าแผนภูมิมีมากกว่า 3 ระดับชั้นขึ้นไป จำนวนปัจจัยระดับชั้นนี้ควรมีไม่เกิน 3 ปัจจัย แต่ถ้าแผนภูมิมีแค่ 3 ระดับชั้น จำนวนปัจจัยก็อาจมีได้ถึง 9 ปัจจัยในระดับชั้นนี้

ระดับชั้นที่ 3 (Level 3) ลงมาจะมีได้จำนวนปัจจัยเท่าไรก็ได้ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี หรือ ประสบการณ์และความชำนาญ ก่อนการกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ขึ้นมานั้นที่สำคัญที่สุดคือปัจจัยต่าง ๆ

ในระดับชั้นเดียวกันต้องมีความสำคัญทัดเทียมกันถ้าเกิดมีความสำคัญแตกต่างกันมากก็ควรจะแยกเอาปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยกว่าลงไปอยู่ระดับชั้นที่อยู่ถัดลงไป



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะแผนภูมিরะดับชั้น, วิทยุรย์ ดันศิริมงคล [3]

จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงการเชื่อมโยงกันของปัจจัยต่าง ๆ ในระดับชั้นที่ 2 นั้นทุกปัจจัยมีการเชื่อมโยงกันของปัจจัยต่าง ๆ ส่วนในระดับชั้นที่ 3 ปัจจัย  $S - C_1$  ถึง  $S - C_n$  เชื่อมต่อกันทางอ้อม เพราะ Criteria 1 ถึง Criteria n มีการเชื่อมโยงกัน ส่วนทางเลือก  $A_1$  ถึง  $A_n$  ในระดับชั้นที่ 4 มีการเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ดังนั้นวิธีการสร้างแผนภูมিরะดับชั้นควรจะเริ่มต้นจากระดับชั้นล่างสุดก่อน โดยระบุทางเลือกต่าง ๆ และที่ระดับชั้นถัดขึ้นไปจะเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาหรือวัตถุประสงค์โดยพิจารณาข้อดีและข้อเสียของทางเลือกต่าง ๆ ส่วนที่ระดับชั้นบนสุดจะมีเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้นซึ่งก็คือเป้าหมายหรือปัญหา ข้อสำคัญที่สุดก็คือ ต้องมีการกำหนดความหมายประเด็นของปัญหาหรือเป้าหมายออกมาอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะทำให้ผู้ตัดสินใจคิดหาเกณฑ์การตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์ ซึ่งอยู่ในระดับชั้นที่ถัดลงมาได้อย่างง่ายและเป็นแนวทางที่จะแก้ไขปัญหามาได้ตรงจุด

3.2.1.3.2 วิธีการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญ [3]

ในขั้นตอนการหาลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ นี้ เราจะใช้การวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ โดยการเปรียบเทียบเครื่องมือที่เหมาะสมในการวินิจฉัยนั้น คือตารางเมตริกซ์ ขั้นตอนในการวินิจฉัยจะเริ่มต้นจากลำดับชั้นบนสุดของแผนภูมิ

แล้วไล่ลงสู่ลำดับชั้นต่ำลงไปทีละชั้นตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนหลักเกณฑ์การวินิจฉัยในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

กำหนดให้

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n,$	เป็นตัวแทนของปัจจัยหลักการตัดสินใจ
$S-C_1, S-C_2, S-C_3, \dots, S-C_n,$	เป็นตัวแทนของปัจจัยรองการตัดสินใจ
$AI_1, AI_2, AI_3, \dots, AI_n,$	แทนทางเลือกการตัดสินใจ
$a_{ij}$	ตัวเลขแสดงการวินิจฉัยเปรียบเทียบดังตารางที่ 3.2

การวินิจฉัยโดยทำการวินิจฉัยทีละคู่ปัจจัยเช่น  $C_i$  กับ  $S-C_i$  ดังนั้นการวินิจฉัยจะทำในรูปของตารางเมตริกซ์ขนาด  $n * n$  เช่นต้องการคำนวณเมตริกซ์หลักการตัดสินใจ  $C_i$  ที่มีเกณฑ์รองการตัดสินใจ  $S-C$  จะได้นิยามเมตริกซ์  $C = [S-C_{ij}]$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ )

กฎเกณฑ์การนำค่า  $S-C_{ij}$  จากการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยไปใส่ลงในตารางเมตริกซ์มีกฎอยู่ 2 ข้อ ดังนี้

1. ถ้า  $S-C_{ij} = a$  จะทำให้  $S-C_{ji} = 1/a$  และ  $a \neq 0$

2. ถ้าปัจจัยที่  $S-C_i$  ถูกตัดสินใจให้มีความสำคัญเทียบเท่ากับปัจจัย  $S-C_j$  จะทำให้ค่าของ  $S-C_i = S-C_j$  ดังนั้นตารางเมตริกซ์  $C$  สามารถเขียนได้ดังนี้

เกณฑ์การตัดสินใจ (Criteria)	ปัจจัย
	$S-C_1 \quad S-C_1 \quad S-C_1 \quad \dots \quad S-C_n$
$S-C_1$	$1 \quad a_{12} \quad a_{13} \quad \dots \quad a_{1n}$
$S-C_2$	$1/a_{12} \quad 1 \quad a_{23} \quad \dots \quad a_{2n}$
$S-C_3$	$1/a_{1n} \quad 1/a_{2n} \quad 1 \quad \dots \quad a_{3n}$
:	$:$
$S-C_n$	$1/a_{1n} \quad 1/a_{2n} \quad 1/a_{3n} \quad \dots$

การวินิจฉัยเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยระหว่างปัจจัย  $S-C_i$  กับ  $S-C_j$  นั้น ผู้ทำการวินิจฉัยจะต้องทราบว่าปัจจัยที่ทำการพิจารณานั้นมีความสำคัญส่งผล มีอิทธิพล หรือมีประโยชน์มากกว่าปัจจัยอื่นที่ถูกลำมาเปรียบเทียบในระดับใด ซึ่งในการเปรียบเทียบผู้ทำการตัดสินใจจะต้องแสดงการวินิจฉัยหรือออกความเห็นให้ออกมาในรูปของคำพูดง่าย ๆ เช่น มากกว่าน้อยกว่า มากที่สุด ก่อนแล้วจึงใช้ค่า

ตัวเลขแทนค่าการวินิจฉัย โดยมีมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ช่วยเสนอแนะแนวทางการวินิจฉัยดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงมาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

ระดับของ ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2, 4, 6, 8	กรณีลช่องว่าง ระหว่างระดับ ความรู้สึก	ผลการพิจารณาที่กำกวมของสเกลหลัก
1.1 - 1.9	ปัจจัยที่เสมอกัน	ปัจจัยมีความสำคัญใกล้เคียงกัน และเกือบหาความแตกต่างไม่ได้โดย 1.3 คือ ระดับกลาง ๆ ส่วน 1.9 คือ ระดับสูงสุด

วิธีหาค่าลำดับความสำคัญสำหรับแต่ละปัจจัยต้องใช้การเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นคู่ ๆ ตามความสำคัญที่มีต่อปัจจัยรวมกันที่อยู่ในระดับชั้นที่อยู่ถัดขึ้นไป ตารางเมตริกซ์เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุด สำหรับการเปรียบเทียบในลักษณะนี้

การวินิจฉัยเปรียบเทียบระหว่าง 2 ปัจจัย จะให้ค่าออกมาในรูปของตัวเลข เพราะเป็นสัญลักษณ์หรือตัวแทนของความรู้สึกที่เข้าใจง่ายและยอมรับกันทั่วไป ตารางเมตริกซ์มีช่องให้ใส่ผลการวินิจฉัยในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมเป็นค่าต่างตอบแทนหรือเศษส่วน ดังนั้นถ้าปัจจัยที่ 1 มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยที่ 2 ค่าก็จะออกมาเป็นตัวเลขบนพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าปัจจัยที่ 1 มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยที่ 2 ค่าที่ได้จะเป็นเศษส่วนในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม ส่วนค่าที่อยู่ล่างเส้นทแยงมุมจะเท่ากับค่าต่างตอบแทนของค่าที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุม

วิฑูรย์ ตันศิริมงคล [3] ได้นำเสนอการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญ ซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1** เปรียบเทียบลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ทีละคู่แล้วนำค่าที่ได้ใส่ลงในตารางเมตริกซ์ A ดังตัวอย่างตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2** ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่

เกณฑ์การตัดสินใจ		ปัจจัย				
		A1 <sub>1</sub>	A1 <sub>2</sub>	A1 <sub>3</sub>	...	A1 <sub>n</sub>
ปัจจัย	A1 <sub>1</sub>	1	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	..	a <sub>1n</sub>
	A1 <sub>2</sub>	1/a <sub>12</sub>	1	a <sub>23</sub>	...	a <sub>2n</sub>
	A1 <sub>3</sub>	1/a <sub>13</sub>	1/a <sub>23</sub>		...	a <sub>3n</sub>
	:	:	:	:		:
	A1 <sub>5</sub>	1/a <sub>1n</sub>	1/a <sub>2n</sub>	1/a <sub>3n</sub>	...	1

**ขั้นที่ 2** คำนวณหาค่า Normalized Matrix ของเมตริกซ์ในแต่ละแถวโดยที่ค่า Normalized ที่ได้นี้จะแทนค่าลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในระดับขั้นนั้น ๆ การหาค่า Normalized หาได้จากนำค่าระดับความสำคัญจากการเปรียบเทียบในข้อที่ 1 มาหารด้วยค่าเฉลี่ยของความสำคัญในแต่ละแถวหลัก (Column) เสร็จแล้วนำค่า Normalized Matrix ในแต่ละแถวหลักมาหาค่าเฉลี่ยจะได้ค่าเกณฑ์การตัดสินใจ

**ขั้นที่ 3** การหาลำดับความสำคัญในลำดับขั้นถัดมา ทำได้โดยการทำย้อนกลับไปขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จากนั้นนำค่าเกณฑ์การตัดสินใจที่คำนวณได้จากลำดับขั้นที่อยู่สูงกว่า 1 ชั้นมาเป็นตัวคูณค่า Normalized ของลำดับขั้นที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณก็จะได้ค่าลำดับความสำคัญในลำดับขั้นรองมาตามเกณฑ์ของปัจจัยนั้น ๆ ทำเช่นนี้จนครบผลลัพธ์ที่ได้จะใช้ว่าเป้าหมายใดเป็นเป้าหมายที่ดีที่สุด



### 3.2.1.3.3 การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio, C.R.)

เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลการเปรียบเทียบคู่ที่ใส่ในตารางเมตริกซ์ ที่ได้ดำเนินมาในข้อ 3.2.1.3.2 นั้น มีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ทำได้โดยการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

**ขั้นที่ 1** การคำนวณค่า  $\lambda_{\max}$  ซึ่งก็คือการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละปัจจัยในแถว ตั้งแต่แถวมาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแถวอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ ซึ่งในกรณีที่การวินิจฉัยในปัจจัย นั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์จะทำให้ค่า  $\lambda_{\max} = n$

**ขั้นที่ 2** คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) หาได้จากสูตร

$$C.I. = Z = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

**ขั้นที่ 3** หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นกับขนาดของเมตริกซ์ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของ R.I. ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ค่าของ R.I. ตามขนาดของเมตริกซ์, Saaty [4]

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.0	0.0	0.5	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5

**ขั้นที่ 4** คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R.) คือ การหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณจากตารางเมตริกซ์กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง จากตาราง ค่า C.R. หาได้จากสูตรดังนี้

$$C.R. = C.I./R.I.$$

ซึ่งผลจากการคำนวณได้จะพิจารณาค่าของ C.R. < 0.10 ถือว่ายอมรับได้ ถ้าหาก C.R. > 0.10 ถือว่ายอมรับไม่ได้ หมายความว่าคุณภาพของข้อมูลมีน้อย ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงโดยผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการให้สเกลการเปรียบเทียบใหม่อีกครั้งจนค่า C.R. ลดลง แนวทางการ

แก้ไขปัญหาค่าความไม่สอดคล้องกันก็คือ เรียงลำดับปัจจัยตามน้ำหนักที่ได้จากการวินิจฉัยครั้งแรก ต่อจากนั้นก็สร้างตารางเมตริกซ์เพื่อวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญใหม่ โดยคว่ำลำดับเปลี่ยนไปในทางที่เป็นเหตุผลและตรงกับสถานการณ์ของปัญหาที่ย่อมหมายถึงความสอดคล้องกันของเหตุผลก็จะสูงขึ้น

การตัดสินใจที่มีเหตุผลขึ้นอยู่กับกระบวนการของการตัดสินใจไม่ใช่ผลของการตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลมีคุณสมบัติดังนี้คือ 1) ปัจจัยต่าง ๆ ต้องมีการเชื่อมโยงกัน และ 2) การวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ต้องมีความสอดคล้องกันของเหตุผล

ภายใต้กระบวนการของ AHP เริ่มต้นด้วยการใส่ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องตัดสินใจออกเป็นระดับชั้นต่าง ๆ ของแผนภูมิ ต่อจากนั้นก็ทำการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจับความรู้สึกและการวินิจฉัยที่มีข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์ ความชำนาญ การวินิจฉัยจะเป็นลักษณะของการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ในแต่ละระดับชั้นเพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมโยงปัจจัยต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่ระดับชั้นสูงสุดลงมาล่างสุด การวินิจฉัยให้ผลที่ออกมาในรูปของมาตราส่วน 1 ถึง 9 ภายในตารางเมตริกซ์ จากนั้นค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ก็จะเกิดขึ้นโดยการคำนวณผลของตัวเลขของการวินิจฉัยในตารางเมตริกซ์ และผลของน้ำหนักปัจจัย (Weight) นำมาตรวจสอบหาความสอดคล้อง เพื่อให้มั่นใจว่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) นั้นได้มาจากกระบวนการวินิจฉัยที่มีเหตุผล ค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ในแต่ละระดับชั้นนั้นเกิดจากการนำค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ในตารางเมตริกซ์แต่ละตารางคูณด้วยค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ของแต่ละปัจจัยที่อยู่ถัดไป แล้วก็นำผลคูณนั้นมารวมกัน

ขั้นต่อไปก็คือ นำข้อมูลตัวเลขของการวินิจฉัยเปรียบเทียบนั้นมาวิเคราะห์เพื่อหาผลรวมค่าน้ำหนักของทางเลือกแต่ละทางเลือก และเพื่อให้มั่นใจในเหตุผลของการวินิจฉัย แต่ต้องไม่ลืมที่จะวัดความสอดคล้องของการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญของปัจจัยแต่ละชุดด้วยว่าอยู่ในระดับมาตรฐานหรือไม่ ขั้นตอนที่กำลังกล่าวมานี้คือหัวข้อหลักของกระบวนการของ AHP

### 3.2.1.4 ตัวอย่างการวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยในการตัดสินใจ

จากตัวอย่างในตารางที่ 3.4 เมื่อนำปัจจัยแต่ละตัวมาเปรียบเทียบกันในตารางเมตริกซ์ ถ้า (t1) เทียบกับ (t1) ค่าที่ได้จะเท่ากับ 1 และในตารางเส้นทแยงมุมประกอบด้วยตัวเลข 1 เท่านั้น เนื่องจากเป็นจุดที่ปัจจัยแต่ละตัวเปรียบเทียบกันเอง ซึ่งจะมีความสำคัญเท่ากัน ส่วนพื้นที่ที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะเป็นตัวเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย จากการเปรียบเทียบ (t3) สำคัญกว่า (t4)

ปานกลาง และ (t3) สำคัญกว่า (t5) ตัวเลขแสดงค่าการเปรียบเทียบคือ 3 และ 1 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมจะเป็นค่าส่วนกลับ (Reciprocals) ของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ที่ใช้การแสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่, วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล [3]

ความสอดคล้องต่อเป้าหมาย “ปัจจัยย่อยด้านระยะเวลา”	(t1)	(t2)	(t3)	(t4)	(t5)	ตัวเลขทศนิยม				
						(t1)	(t2)	(t3)	(t4)	(t5)
Time 1 (t1)	1	1/3	5	6	5	1	0.333	5	6	5
Time 2 (t2)	3	1	6	7	6	3	1	6	7	6
Time 3 (t3)	1/3	1/6	1	3	1	0.20	0.167	1	3	1
Time 4 (t4)	1/6	1/7	1/3	1	1/3	0.167	0.143	0.333	1	0.25
Time 5 (t5)	1/5	1/6	1	4	1	0.20	0.167	1	4	1
$\Sigma =$						4.567	1.810	13.333	21	13.25

#### 3.2.1.4.1 การหาค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight)

วิธีการคำนวณค่าน้ำหนักปัจจัย หรือค่าของลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities) มีขั้นตอนดังนี้

1. รวมค่าตัวเลขการเปรียบเทียบทุกตัวที่อยู่ในแนวตั้งของตาราง
2. นำผลรวมที่ได้จากข้อ 1 หารกับค่าตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบในแถวแนวตั้งของตัวเอง

3. บวกตัวเลขที่ได้จากการหารในข้อ 2 ในแถวแนวนอน
4. หาผลรวมที่ได้จากข้อ 3 ด้วยตัวเลขที่ได้จากจำนวนของปัจจัย

จากตัวเลขการเปรียบเทียบในตารางที่ 3.4 เมื่อแปลงตัวเลขเศษส่วนให้เป็นทศนิยม จากนั้นรวมค่าของตัวเลขที่อยู่ในแถว (t1), (t2), (t3), (t4) และ (t5) ซึ่งจะได้ 4.567, 1.810, 13.333, 21 และ 13.25 ตามลำดับ เมื่อได้ผลรวมดังกล่าวแล้วให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 จะได้ค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight) (t1), (t2), (t3), (t4) และ (t5) เท่ากับ 0.288, 0.489, 0.086, 0.041 และ 0.096 ซึ่งรายละเอียดตัวเลขแสดงไว้ในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight), วิฑูรย์ ตันศิริมงคล [3]

	t1	t2	t3	t4	t5	แถว $\sum$	ค่าเฉลี่ย = $\sum/5$ (ค่าน้ำหนักปัจจัย)
t1	0.219	0.184	0.375	0.286	0.377	1.441	0.288
t2	0.657	0.553	0.450	0.333	0.453	2.446	0.489
t3	0.044	0.092	0.075	0.143	0.076	0.430	0.086
t4	0.036	0.079	0.025	0.048	0.019	0.207	0.041
t5	0.044	0.092	0.075	0.190	0.074	0.477	0.096
$\sum$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

#### 3.2.1.4.2 การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล

วิธี AHP นี้ สามารถตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผลจากผู้ทำการวินิจฉัย เพื่อความถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งถือเป็นจุดเด่นข้อหนึ่งของวิธีนี้ ความสอดคล้องของเหตุผลที่กล่าวถึง คือ การแปรผันกันโดยตรงของตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบจากค่าหนึ่งสู่อีกค่าหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้าปัจจัยรองมีความสำคัญเป็น 2 เท่าของปัจจัยรอง (t2) และปัจจัยรอง (t2) มีความสำคัญเป็น 2 เท่าของปัจจัยรอง (t3) ดังนั้นปัจจัยรอง (t1) ควรจะมีความสำคัญเป็น 4 เท่า ของปัจจัยรอง (t3) เช่น ถ้าผู้วินิจฉัยชอบรถยนต์โตโยต้ามากกว่ารถยนต์ฮอนด้า และชอบรถยนต์ฮอนด้ามากกว่ารถยนต์นิสสัน ตามหลักของความต่อเนื่องแล้วควรจะชอบรถยนต์โตโยต้ามากกว่ารถยนต์นิสสัน แต่บางครั้งผู้วินิจฉัยอาจชอบรถยนต์นิสสันมากกว่ารถยนต์โตโยต้าก็ได้ขึ้นอยู่กับอารมณ์หรือสถานการณ์ภายนอกอื่น ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสอดคล้องได้ไม่สมบูรณ์ (100%) ดังนั้น Saaty [4] จึงได้คิดวิธีที่จะหาค่าความเบี่ยงเบนจากความสอดคล้องที่สมบูรณ์ ซึ่งจะแสดงการคำนวณจากตัวอย่างการตัดสินใจเลือกกระบวนการก่อสร้างผนังภายนอกที่จะกล่าวต่อไป

ความสอดคล้องในการเปรียบเทียบจะบ่งบอกได้จากอัตราส่วนความสอดคล้อง C.R. (Consistency Ratio) ซึ่งเป็นตัวเลขโดยประมาณทางคณิตศาสตร์ คำนวณได้จากดัชนีความสอดคล้อง CI (Consistency Index) ที่ได้จากการเปรียบเทียบ หารด้วยดัชนีการสุ่มตัวอย่าง RI (Random Index) โดยค่า CI คำนวณได้จากสูตร

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1}$$

เมื่อ  $\lambda \max$  (Maximum Eigen value) คือ ขนาดของเมทริกซ์ที่ใหญ่ที่สุด

$n$  คือ ขนาดของเมทริกซ์ที่ได้จากการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

สำหรับค่า RI นั้น ได้จากตัวเลขที่สุ่มตัวอย่างจากตารางเมทริกซ์เป็นจำนวนมาก Saaty [4] ได้ประมาณไว้ตามตารางที่ 3.3 ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้อง CR น้อยกว่า 0.1 ถือว่าอยู่ในค่าที่ยอมรับได้โดย

$$CR=CI/RI < 0.1$$

จากตารางเมทริกซ์การเปรียบเทียบเป็นคู่ในตารางที่ 3.5 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง CR ได้ดังนี้

1. คูณเมทริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ เมทริกซ์ [A] ด้วยลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities) ในตารางที่ 3.4 คูณเมทริกซ์กับแถวขวามือสุดของตารางที่ 3.5 เวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [C]

		[A]				[B]		[C]
1	0.333	5	6	5		0.288		1.607
3	1	6	7	6		0.489		2.732
0.2	0.167	1	3	1	X	0.086	=	0.444
0.167	0.143	0.333	1	0.25		0.041		0.212
0.2	0.167	1	4	1		0.096		0.485

2. หาตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ [C] ด้วยเวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [D]

$$[D] = \begin{vmatrix} \frac{1.607}{0.288} & \frac{2.732}{0.489} & \frac{0.444}{0.086} & \frac{0.212}{0.041} & \frac{0.485}{0.096} \end{vmatrix}$$

$$[D]= \begin{vmatrix} 5.58 & 5.59 & 5.16 & 5.17 & 5.05 \end{vmatrix}$$

3. เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ [D] จะได้  $\lambda \max$

$$\lambda \max = \frac{5.58 + 5.59 + 5.16 + 5.17 + 5.05}{5}$$

$$= 5.31$$

4. หาค่า CI จากสูตร เมื่อ  $n = 5$  จะได้

$$\begin{aligned} CI &= \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \\ &= \frac{5.31 - 5}{5 - 1} \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

5. หาค่า RI จากตารางที่ 3.3 เมื่อ  $n$  เท่ากับ 5 จะได้ R.I. = 1.1

6. หาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง CR จากสูตร

$$7. CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.08}{1.1} = 0.07 < 0.1$$

ดังนั้นความสอดคล้องของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

#### 3.2.1.4.3 การจัดลำดับของทางเลือก

ถ้าสมมุติค่าตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบทางเลือกผนังภายนอกแบบ P-1, P-2 และ P-3 โดยพิจารณาภายใต้เกณฑ์วัตถุประสงค์การใช้งาน มีตัวเลขดังแสดงในตารางที่ 3.6 และการหาค่าน้ำหนักของแต่ละทางเลือก ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.6 เมทริกซ์การเปรียบเทียบทางเลือก (ภายใต้ปัจจัยย่อย t1)

	P-1	P-2	P-3	P-1	P-2	P-3
P-1	1	1/3	1	1	0.0333	1
P-2	3	1	2	3	1	2
P-3	1	1/2	1	1	0.500	1
$\Sigma$				5	1.833	4

ที่มา: วิฑูรย์ ต้นศิริมงคล [3]

ตารางที่ 3.7 การคำนวณหาค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight Score) (ภายใต้ปัจจัยย่อย t1)

	P-1	P-2	P-3	$\Sigma$	$\Sigma/3$ (Weight Score)
P-1	0.20	0.18	0.25	0.63	0.21
P-2	0.60	0.55	0.50	1.65	0.55
P-3	0.20	0.27	0.25	0.72	0.24
$\Sigma$	1.00	1.00	1.00		1.00

ที่มา: วิฑูรย์ ตันศิริมงคล [3]

นำตัวเลขการเปรียบเทียบมาตรวจสอบความสอดคล้องตามวิธีที่อธิบายไว้

	[A]		[B]		[C]
1	0.333	1	0.21		0.633
3	1	2	0.55	=	1.660
1	0.5	1	0.24		0.725

$$\begin{aligned}
 [D] &= \begin{vmatrix} 0.633 & 1.660 & 0.725 \\ 0.21 & 0.55 & 0.24 \end{vmatrix} \\
 &= \begin{vmatrix} 3.01 & 3.02 & 3.02 \end{vmatrix} \\
 \lambda_{\max} &= \frac{3.01 + 3.02 + 3.02}{3} = 3.02
 \end{aligned}$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.2 - 3.0}{3 - 1} = 0.01$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.01}{0.5} = 0.02 < 0.1$$

ซึ่งได้ค่า CR น้อยกว่า 0.1 ถือว่ายอมรับได้

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างการจัดลำดับทางเลือก P-1, P-2, P-3

ปัจจัยหลักด้าน	Time					(Weigh Sum of Score)
ปัจจัยรอง	(t1)	(t2)	(t3)	(t4)	(t5)	ผลรวมน้ำหนัก ของทางเลือก
น้ำหนักปัจจัย (Weight)	0.288	0.489	0.086	0.041	0.096	
ทางเลือก						
P-1	0.21	0.29	0.50	0.46	0.62	0.324
P-2	0.55	0.33	0.25	0.33	0.24	0.378
P-3	0.24	0.38	0.25	0.21	0.14	0.298

ที่มา: วิฑูรย์ ตันศิริมงคล [3]

และถ้าตัวเลขความสัมพัทธ์ของน้ำหนักทางเลือก P-1, P-2, P-3 ภายใต้ปัจจัยรอง Time1, Time2, Time3, Time4, Time5 แล้วอยู่ในค่าที่ยอมรับได้มีค่าดังแสดงในตารางตัวอย่างที่ 3.8 สามารถจัดลำดับทางเลือกได้จากผลรวมค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight Sum of Score) ดังนั้นผลรวมค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight Sum of Score) P-1, P-2 และ P-3 คือ

$$P1 = 0.288 (0.21) + 0.489 (0.29) + 0.086 (0.50) + 0.041 (0.46) + 0.096 (0.62) = 0.324$$

$$P2 = 0.288 (0.55) + 0.489 (0.33) + 0.086 (0.25) + 0.041 (0.33) + 0.096 (0.24) = 0.378$$

$$P3 = 0.288 (0.24) + 0.489 (0.38) + 0.086 (0.25) + 0.041 (0.21) + 0.096 (0.14) = 0.298$$

จากค่าตัวเลขที่ได้ ทางเลือก P-2 จะมีค่ามากกว่า P-1 และ P-3 ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวเลขนี้ช่วยตัดสินใจซึ่งจากตัวเลขที่ได้ทางเลือกที่ควรเลือกคือทางเลือกผนัง P-2 เป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยตัดสินใจเลือกระบบการก่อสร้างระบบผนังภายนอกอาคาร

#### 3.2.1.4.4 สรุปรายละเอียดขั้นตอนของกระบวนการ AHP

ขั้นที่ 1 วางกรอบของปัญหาให้ตรงประเด็น รวมถึงหาปัจจัยหลัก ปัจจัยย่อยและทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดความลำเอียงในการวินิจฉัย



ขั้นที่ 2 วางโครงสร้างของแผนภูมิตามองค์ประกอบที่ได้มาในขั้นที่ 1 ภายใต้วิธีการระดมสมอง โดยจะเริ่มจากระดับชั้นบนสุดลงมา

ขั้นที่ 3 สร้างตารางเมตริกซ์เพื่อวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ภายใต้หลักการที่ว่าปัจจัยแต่ละปัจจัยนั้น เมื่อเทียบกับปัจจัยอื่นแล้วมีผลกระทบต่อปัจจัยที่อยู่ระดับสูงกว่ามากน้อยกว่ากันขนาดไหน

ขั้นที่ 4 หาผลการวินิจฉัยเปรียบเทียบทั้งหมดจากชุดของตารางเมตริกซ์ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นที่ 5 หลังจากที่ได้ข้อมูลตัวเลขของการวินิจฉัยเปรียบเทียบทั้งหมดลงในตารางเมตริกซ์แล้ว จึงคำนวณหาค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) และทดสอบความสอดคล้องของการวินิจฉัย

ขั้นที่ 6 ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5 สำหรับปัจจัยในแต่ละระดับชั้นและแต่ละชุด

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดของแผนภูมิ โดยนำเอาค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ในระดับล่างมาถ่วงน้ำหนักกับค่าน้ำหนักปัจจัย (Weight) ที่อยู่ระดับถัดขึ้นไป และนำมาหาค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight) แล้วนำมารวมผลทั้งหมดจะได้ (Weight Sum of Score)

ขั้นที่ 8 คำนวณหาค่าความสอดคล้องอัตราส่วนความสอดคล้องหรือ CR เป็นมาตรฐานการวัดความมีเหตุผลของการวินิจฉัยเปรียบเทียบ ค่านี้ต้องเบี่ยงเบนไม่เกิน 10% ถ้าเกิด 10% หมายความว่า การวินิจฉัยขาดความเที่ยงตรงเป็นเพียงการเดาสุ่ม ซึ่งอาจเกิดจากไม่มีข้อมูลเพียงพอหรือขาดความเข้าใจในปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบหรือที่สำคัญที่สุดอาจมีความลำเอียงในการวินิจฉัย

วิฑูรย์ ดันศิริมงคล [3] ได้สรุปข้อดีข้อเสีย ของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี แสดงดังในตารางที่ 3.9 โดยวิธีการในการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์หรือหลายปัจจัย ด้วยวิธีการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้น (Analytics Hierarchy Process, AHP) ที่สามารถนำมาช่วยกระบวนการตัดสินใจได้ทั้งทางด้านเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ได้ดีวิธีหนึ่ง เนื่องจากวิธีนี้มีลักษณะครบถ้วนของกระบวนการตัดสินใจที่ดี ทั้งง่ายในการนำไปประยุกต์ใช้งานเพื่อให้สามารถนำไปช่วยในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพได้หลากหลายปัจจัย ซึ่งสิ่งสำคัญคือ การแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจเนื่องจากถ้าเรานำกระบวนการพิจารณาที่ดีแล้วนำมาใช้ก็ย่อมส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้ดีตามไปด้วย

**ตารางที่ 3.9** ข้อดีข้อเสีย ของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี

ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1.	วิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)	AHP ประยุกต์ใช้กับการตัดสินใจที่มีทางเลือกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้านเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยไม่ต้องมีข้อมูลเป็นตัวเลขที่วางแผนไว้ แต่ใช้วิธีการตัดสินใจแบบเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำคำตอบที่ได้มาคำนวณหาราคาค่าใช้จ่ายภายหลัง	คำตอบที่ได้จากวิธี (AHP) แสดงทางเลือกที่ดีที่สุดแต่ไม่ได้แสดงถึงตัวเลขของทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
2.		เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เน้นกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการจับคู่เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย	กรณีที่มีเกณฑ์หรือปัจจัยเป็นจำนวนมาก การใส่ตัวเลขจะเกิดความสับสน
3.		มีการเปรียบเทียบค่านำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายหนึ่งในเบื้องต้น	ความสอดคล้องกันของระดับคะแนนจะลดลงเพราะผู้ใส่ตัวเลขจะเกิดความไม่เป็นกลาง
4.		มีการพิจารณาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) เพื่อเช็การให้ค่าความสำคัญสอดคล้องกันหรือไม่	
5.		การใช้ตารางเมทริกซ์เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดสำหรับการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ตามความสำคัญที่มีต่อปัจจัยร่วมกันที่อยู่ในระดับชั้นที่อยู่ถัดไป	
6.		AHP สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกทางธุรกิจ เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การเลือกหุ้นสำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุนใช้ในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์การวางนโยบายทางเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา ปกครอง การต่างประเทศและการทหาร	

ตารางที่ 3.9 ข้อดีข้อเสีย ของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี (ต่อ)

ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
7.	วิธี Multiple objective optimization	นำข้อมูลที่ได้จากการวางแผนที่เป็นเชิงตัวเลขประยุกต์ใช้กับการตัดสินใจที่มีทางเลือกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้านเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสม	การตัดสินใจเลือกทางเลือกใด จะต้องสำรวจหาทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นให้ออกมาเป็นตัวเลขเสียก่อนจึงจะทำการคำนวณหาด้วยวิธี Multiple objective optimization
8.		นำปัจจัยหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่ต้องการมาวิเคราะห์เพื่อเลือกเป้าหมายที่มีความประนีประนอมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ	ไม่มีการพิจารณาหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR)
9.		ทางเลือกที่ได้จะบอกตัวเลขของทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นด้วย	ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมด
10.		สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การเลือกหุ้นสำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุนในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ การวางนโยบายทางเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา การปกครอง การต่างประเทศและการทหาร	คำตอบที่ได้ไม่สามารถเช็คได้ว่าทำให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันหรือไม่
11.			เมื่อมีปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัยจะต้องคำนวณจำนวนครั้งตามจำนวนปัจจัยที่มี ถ้าปัจจัยมีมากวิธีนี้จะใช้เวลาในการคำนวณมากและอาจเกิดการผิดพลาดได้
12.			หลังจากแก้ไขสมการต่าง ๆ แล้วต้องนำมาหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยแต่ไม่ได้เปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ทำให้สร้างความลำบากใจให้กับผู้ตัดสินใจได้

ตารางที่ 3.9 ข้อดีข้อเสีย ของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี (ต่อ)

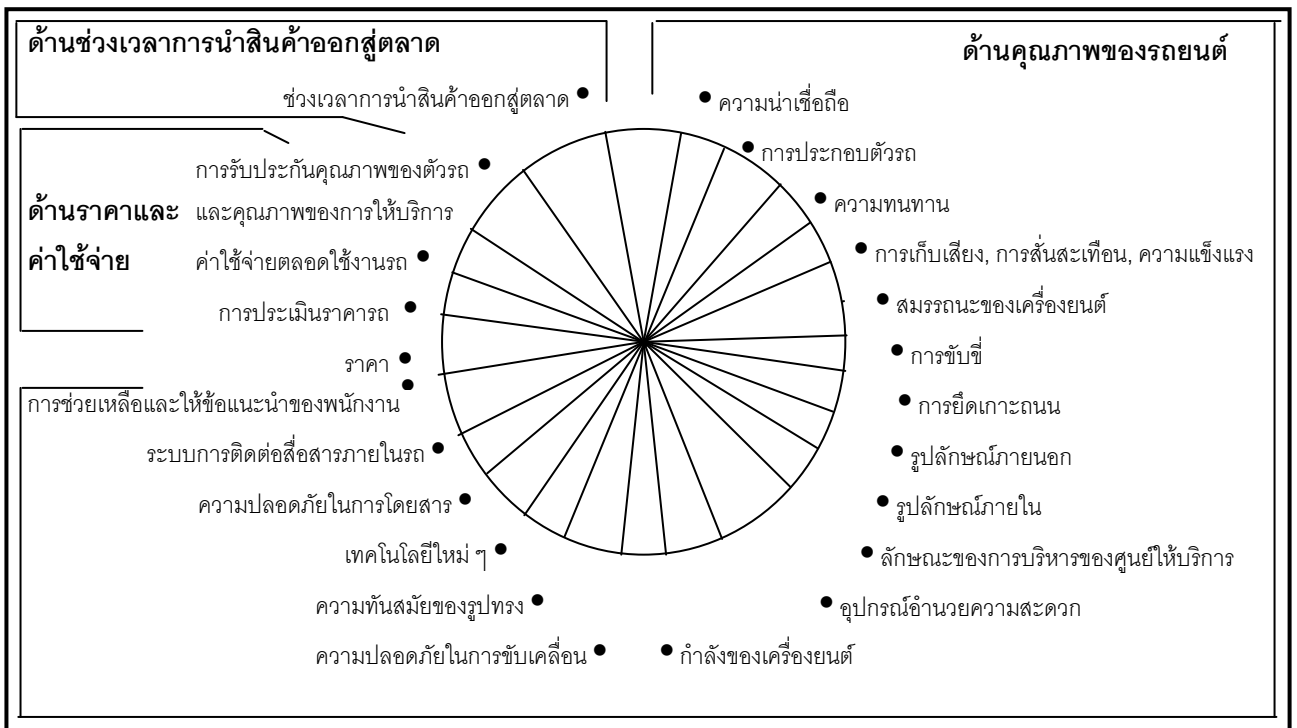
ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
13.	วิธี Multi Factor Evaluation Process (MFEP)	วิธีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์สามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว	คำตอบที่ได้จากวิธี (AHP) แสดงทางเลือกที่ดีที่สุดแต่ไม่ได้แสดงถึงตัวเลขของปริมาณงานที่เกิดขึ้น
14.		ใช้วิธีการคำนวณง่าย	ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมด
15.		สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเบื้องต้นที่ต้องการความรวดเร็ว	ไม่มีการพิจารณาหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR)
16.			ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมด
17.			คำตอบที่ได้ไม่สามารถเช็คได้ว่าการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันหรือไม่

การใช้โปรแกรม Expert Choice 11 และ Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการคำนวณสามารถกระทำได้ไม่ยาก แต่สิ่งสำคัญนั้นคือ การที่ผู้ตัดสินใจต้องพยายามในการปล่อยให้มันเป็นกลางไว้มากที่สุด รวมถึงผู้ทำการตัดสินใจปัญหานั้น ๆ ต้องมีประสบการณ์และความชำนาญในด้านนั้นพอสมควร จึงสามารถพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผลในปัจจุบันนี้การใช้ AHP มีความแพร่หลายมากในงานหลายด้าน และงานทางด้านวิศวกรรมเองก็สามารถประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน ดังนั้นในการตัดสินใจผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน วิธีที่ไม่ต้องมีข้อมูลเป็นตัวเลขเบื้องต้นก่อนการตัดสินใจและปัจจัยบางอย่างไม่สามารถระบุเป็นเชิงตัวเลข (Quantitative) ได้ เพราะฉะนั้นการตัดสินใจโดยใช้การพิจารณาเปรียบเทียบ และชั่งน้ำหนักผลดีผลเสียในแต่ละด้านก่อนที่จะสรุปตกลงใจด้วยวิธี AHP เป็นวิธีที่เหมาะสมซึ่งง่ายและสามารถตรวจสอบค่าการวินิจฉัยได้

3.2.2 ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้า

3.2.2.1 ปัจจัยที่มีการแข่งขันกันสูง

ในปัจจุบันตลาดอุตสาหกรรมรถยนต์มีการแข่งขันกันสูง Tay [5] ได้วิเคราะห์การแข่งขันของรถยนต์ทางด้านต่าง ๆ และสรุปว่าในตลาดอุตสาหกรรมรถยนต์จะมีการเน้นการแข่งขันอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านคุณภาพ ด้านราคาและค่าใช้จ่าย และด้านช่วงเวลาการนำสินค้าออกสู่ตลาด ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.2 แต่อย่างไรก็ตามการแข่งขันในตลาดอุตสาหกรรมรถยนต์ขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละประเทศ ซึ่งผู้ผลิตรถยนต์ในแต่ละประเทศทั่วโลกต่างก็มีการแข่งขันที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้าในแต่ละประเทศ



รูปที่ 3.2 แสดงปัจจัยที่มีความสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้า, Tay [5]

3.2.2.1.1 ด้านคุณภาพของรถยนต์

- การวัดคุณภาพ สามารถวัดได้จากความน่าเชื่อถือ ความทนทาน การประกอบตัวรถ เสียงของเครื่องยนต์ ระดับการสั่นสะเทือน และความแข็งแรง ซึ่งอาจจะหมายรวมถึงเกณฑ์ทางด้านประสิทธิภาพของผู้ขับขี่ที่มีกับรถยนต์นั้น ๆ มาก่อน และความรู้สึกส่วนตัวของแต่ละบุคคล
- การวัดสิ่งที่แปลกไม่คงที่ ได้แก่ สมรรถนะของรถยนต์ การขับเคลื่อนของตัวรถ

- การวัดทางด้านระบบความปลอดภัย ได้แก่ ความสามารถในการหลบหลีก แรงเกาะติดถนน ระบบเบรก และอัตราเร่ง
- ความสะดวกสบายและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันถูกค่าให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก
- สิ่งที่สามารถมองเห็นความแตกต่างของรถยนต์ได้มากที่สุด คือ รูปลักษณ์ภายนอกและภายใน
- คุณภาพของการบริการลูกค้า โดยการสร้างความพอใจให้แก่ลูกค้ามากที่สุด เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับการแข่งขันในปัจจุบัน ซึ่งได้แก่การสร้าง ความพอใจในด้านการบริการของศูนย์จำหน่ายรถยนต์ และการให้บริการด้านการบำรุงรักษา รวมถึงการมีศูนย์บริการครอบคลุมทุกพื้นที่

การเปรียบเทียบการแข่งขันของแต่ละบริษัทรถยนต์แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของแต่ละบริษัท เช่น บริษัทฮอนด้าผลิตเครื่องยนต์รุ่นใหม่ออกมาอย่างต่อเนื่อง ด้วยการคิดค้นและออกแบบใหม่อยู่อย่างต่อเนื่อง โดยบริษัทฮอนด้า และโตโยต้าได้เป็นผู้บุกเบิกการผสมระหว่างเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับรถไฟฟ้าขึ้นมาใหม่ให้ใช้กับรถยนต์ ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงที่ดีกว่าและปล่อยมลพิษออกมาน้อยกว่าเดิม โดยผู้ผลิตรถยนต์ต่างก็แข่งขันด้านการผลิตรถยนต์ที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น บริษัทบีเอ็มดับเบิลยูได้ผลิตรถยนต์ที่ใช้ก๊าซไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิง แต่ทางด้านการค้าและการลงทุนนั้นเทคโนโลยีเหล่านี้ยังไม่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง

### 3.2.2.1.2 ด้านราคาและค่าใช้จ่าย

ในปัจจุบันบริษัทรถยนต์ต่าง ๆ แข่งขันทางด้านราคาเป็นอย่างมาก โดยจะพบว่าในปัจจุบันราคาของรถยนต์มีราคาที่ต่ำลง สาเหตุที่ราคาของรถยนต์ลดลงนั้นมี 2 ปัจจัย ดังนี้

- 1) มีแนวโน้มการลดต้นทุนของสินค้าหลายชนิด ซึ่งสร้างแรงกดดันทำให้ผู้ผลิตต้องลดต้นทุนการผลิตลง เพื่อสามารถที่จะรักษาลูกค้าไว้ได้
- 2) กำไรลดลง โดยปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้กำไรลดลง เช่น สภาพทางเศรษฐกิจที่ถดถอย ค่าของเงินที่ลดลง อัตราดอกเบี้ยของการชำระเงินเป็นงวดต่ำลงเพื่อดึงดูดใจลูกค้า

### 3.2.2.1.3 ด้านช่วงเวลาการนำสินค้าออกสู่ตลาด

โดยปัจจุบันได้มีการแข่งขันกันในการพัฒนาสินค้าใหม่และออกสู่ตลาดให้เร็วกว่าคู่แข่งตรงต่อเวลา และอยู่ภายใต้งบประมาณที่ตั้งไว้ ซึ่งบริษัทผู้ผลิตได้มีการแข่งขันกันเป็นอย่างมากในด้านนี้

### 3.2.2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้า

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้ามีหลายปัจจัย แต่ละปัจจัยมีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ของลูกค้าไม่น้อยแตกต่างกัน โดยนิตยสาร Brand Age [6] ได้ทำการวิจัยผู้บริโภคในหัวข้อเรื่อง Most Admired Brand และ Why we buy? ขึ้น โดยการวิจัยในครั้งนี้แบ่งประชากรของการวิจัยเป็น 5 กลุ่ม ตามภูมิภาคต่างๆทั่วประเทศ สุ่มตัวอย่างจากประชากรทั้ง 5 กลุ่ม โดยผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของลูกค้าสรุปไว้ในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้บริโภค

ลำดับที่		ปัจจัย	คะแนน	
ปี 2546	ปี 2545		ปี 2546	ปี 2545
1	3	ประหยัดน้ำมัน	8.85	9.08
2	2	ระบบความปลอดภัย	8.82	9.12
3	1	สินค้ามีความทนทาน	8.81	9.16
4	5	ซ่อมบำรุงง่าย	8.7	8.88
5	4	บริการหลังการขาย	8.61	8.91
6	7	การรับประกันคุณภาพ	8.6	8.72
7	6	สมรรถนะของรถยนต์	8.45	8.82
8	11	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาไม่แพง อะไหล่ถูก	8.34	8.29
9	17	มีศูนย์บริการจำนวนมาก	8.34	7.98
10	8	รูปทรงภายนอกสวยงาม	8.05	8.45
11	13	ประกันอุบัติเหตุฟรี	7.87	8.09
12	10	ขนาดของเครื่องยนต์	7.85	8.31
13	12	ตราสินค้า	7.78	8.28
14	9	อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถยนต์	7.66	8.33
15	14	ไม่มีดอกเบีย ไม่มีเงินคาวน	7.65	8.03
16	18	บำรุงรักษาฟรี	7.58	7.83
17	14	ระยะเวลาการรับประกัน	7.55	7.99
18	15	การตกแต่งภายใน	7.48	8
19	-	มีเทคโนโลยีสมัยใหม่	7.42	-
20	19	ความคุ้นเคยกับตราสินค้า	7.4	7.47

โดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจากทั่วประเทศกว่า 2,088 ตัวอย่าง และทำการวิจัยสินค้า 48 ประเภทสินค้า หนึ่งในนั้นมีรถยนต์เป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่ทำกรวิจัยข้อมูลที่ได้นำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย และลำดับความสำคัญ รวมถึงได้การสนับสนุนจากสถาบันต่างๆทั่วประเทศ ซึ่งได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยพายัพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สถาบันราชภัฏโคราช และสถาบันราชภัฏวชิรเวศกวิทยาเขตพณิชยพระนคร

### 3.2.2.3 ส่วนผสมทางการตลาด

การจัดกลุ่มของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลูกค้า นั้น นอกจากจะให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาจัดให้กลุ่มแล้ว ต้องอาศัยหลักการของ 4Ps ซึ่งเป็นหลักการวางแผนการตลาดที่ผู้ขายใช้ในการวางแผนการตลาด เพื่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุดในด้านของตัวสินค้า ราคาของสินค้า ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าของลูกค้า ดังนั้นการใช้หลักการของ 4Ps ในการแบ่งกลุ่มของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อลูกค้า นั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด Kotler [7] ได้อธิบายการวางแผนการตลาดโดยใช้ 4Ps ไว้ดังนี้

**1) Product** คือ สินค้าหรือบริการที่เราจะเสนอให้กับลูกค้า แนวทางการกำหนดตัว product ให้เหมาะสมก็ต้องดูว่ากลุ่มเป้าหมายต้องการอะไร เช่นต้องการน้ำผลไม้ที่สะอาด สด ในบรรจุภัณฑ์ถือสะดวก โดยไม่สนรสชาติ เราก็ต้องทำตามที่ลูกค้าต้องการ ไม่ใช่เราชอบหวานก็จะพยายามใส่น้ำตาลเข้าไป แต่โดยทั่วไปแนวทางที่จะทำสินค้าให้ขายได้มีอยู่สองอย่าง คือ

1.1) สินค้าที่มีความแตกต่าง โดยการสร้างความแตกต่างนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่ลูกค้าสามารถสัมผัสได้จริงว่าต่างกัน และลูกค้าตระหนักและชอบในแนวทางนี้ เช่น คุณสมบัติพิเศษ รูปลักษณ์ การใช้งาน ความปลอดภัย ความคงทน โดยกลุ่มลูกค้าที่เราจะจับก็จะเป็นลูกค้าที่ไม่มีการแข่งขันมาก (niche market)

1.2) สินค้าที่มีราคาต่ำ นั่นคือ การยอมลดคุณภาพในบางด้านที่ไม่สำคัญลงไป เช่น สินค้าที่ผลิตจากจีน จะมีคุณภาพไม่ดีนัก พอใช้งานได้ แต่ถูกมาก หรือสินค้าที่เลียนแบบแบรนด์ดัง ในห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ

ในความเป็นจริงแล้วสำหรับนักธุรกิจมือใหม่ควรเลือกในแนวทาง สร้างความแตกต่างมากกว่าการเป็นสินค้าราคาถูกเพราะ หากเป็นด้านการผลิตแล้วรายใหญ่จะมีต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่ารายย่อย แต่หากเป็นด้านบริการ โดยอาจจะเริ่มต้นที่ราคาถูกก่อน แล้วค่อย ๆ หาตลาดที่รายใหญ่ไม่สนใจ



**2) Price** ราคาเป็นสิ่งที่ค่อนข้างสำคัญในการตลาดแต่ไม่ใช่ว่าคิดอะไรไม่ออกก็ลดราคาอย่างเดียว เพราะการลดราคาสินค้าอาจจะไม่ได้ช่วยให้การขายดีขึ้นได้ หากปัญหาอื่น ๆ ยังไม่ได้รับการแก้ไขการตั้งราคาในที่นี้จะเป็นการตั้งราคาให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และกลุ่มเป้าหมายของเรา เช่น หากเราขายน้ำผลไม้ที่จตุจักร ราคาอาจจะต้องถูกหน่อย แต่หากขายที่สยาม หากตั้งราคาถูกไป เช่น 10 บาท กลุ่มที่เป็นเป้าหมายอยากให้อาจจะไม่ซื้อ แต่คนที่ซื้ออาจจะเป็นคนอีกกลุ่มซึ่งมีน้อยกว่า และไม่คุ้มที่จะขายแบบนี้ในสยาม ยิ่งไปกว่านั้นหากราคา และรูปลักษณะสินค้าไม่เข้ากัน ลูกค้านี่ก็จะเกิดความข้องใจและอาจจะกังวลที่จะซื้อ เพราะราคาคือตัวบ่งบอกภาพลักษณ์ของสินค้าที่สำคัญที่สุด

อย่างไรก็ตาม ในด้านการทำธุรกิจขนาดย่อมแล้ว ราคาที่เราต้องการอาจไม่ได้คิดอะไรลึกซึ้งขนาดนั้น แต่จะมองกันในเรื่องของตัวเลข ซึ่งจะมีวิธีกำหนดราคาง่ายต่าง ๆ ดังนี้

2.1) กำหนดราคาตามลูกค้า คือ การกำหนดราคาตามที่เราคิดว่าลูกค้าจะเต็มใจจ่าย ซึ่งอาจจะได้มาจากการทำสำรวจหรือแบบสอบถาม

2.2) กำหนดราคาตามตลาด คือ การกำหนดราคาตามคู่แข่งในตลาด ซึ่งอาจจะต่ำมากจนเราจะมีกำไรน้อย ดังนั้นหากเราคิดที่จะกำหนดราคาตามตลาด เราจะต้องมานั่งคิดคำนวณย้อนกลับว่าต้นทุนสินค้าควรเป็นเท่าไร เพื่อจะได้กำไรตามที่ตั้งเป้า แล้วมาหาทางลดต้นทุนลง

2.3) กำหนดราคาตามต้นทุน+กำไร วิธีนี้เป็นการคำนวณว่าต้นทุนของเราอยู่ที่เท่าใด แล้วบวกค่าขนส่ง ค่าแรงของเรา บวกกำไร จึงได้มาซึ่งราคา แต่หากราคาที่ได้มาสูงมาก เราอาจจำเป็นต้องมีการประชาสัมพันธ์ หรือปรับภาพลักษณ์ให้เข้ากับราคาระนั้น

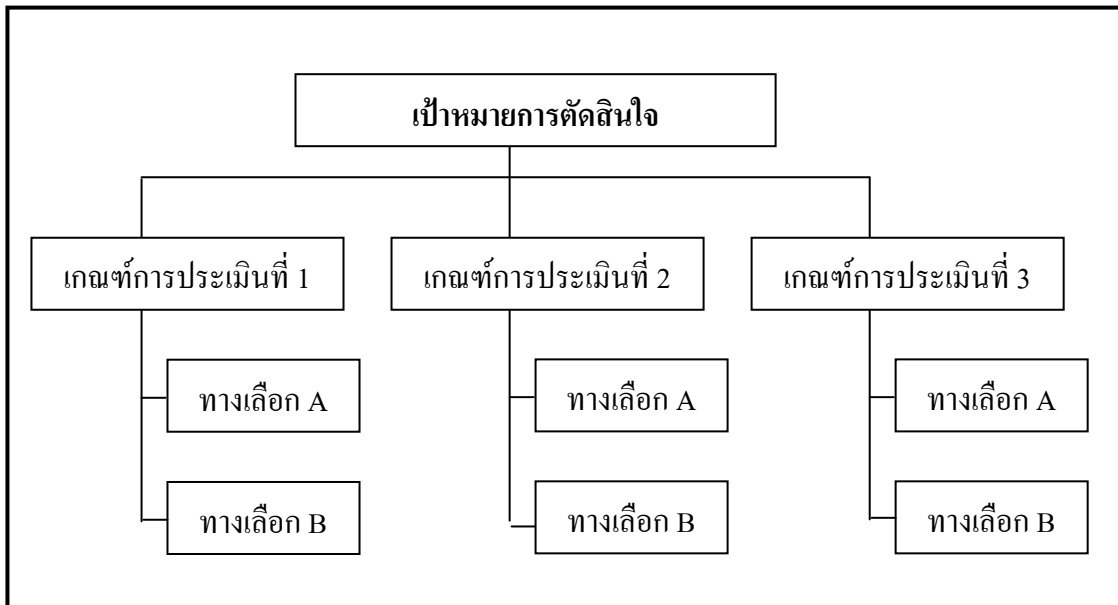
**3) Place** คือ วิธีการนำสินค้าไปสู่มือของลูกค้า หากเป็นสินค้าที่จะขายไปหลาย ๆ แห่งวิธีการขายหรือการกระจายสินค้าจะมีความสำคัญมาก หลักของการเลือกวิธีกระจายสินค้านั้นไม่ใช่ขายให้มากสถานที่ที่สุดจะดีเสมอ เพราะมันขึ้นอยู่กับว่าสินค้าของท่านคืออะไร และกลุ่มเป้าหมายท่านคือใคร เช่น ของใช้ในระดับบน ควรจะจำกัดการขายไม่ให้มีมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เสียภาพลักษณ์ได้ สิ่งที่เราควรคำนึงอีกอย่างของวิธีการกระจายสินค้าคือ ต้นทุนการกระจายสินค้า เช่น การขายสินค้าใน 7-eleven อาจจะสามารถกระจายได้ทั่วถึง แต่อาจจะมีต้นทุนที่สูงกว่า หากจะกล่าวถึงธุรกิจที่เป็นการขายหน้าร้าน Place ในที่นี้ก็คือ ท่าเล ซึ่งก็ควรเลือกที่ที่เหมาะสมกับสินค้าและราคาที่ไม่เหมือนกันด้วยทั้ง ๆ ที่ตั้งอยู่ใกล้กัน ท่านควรขายที่ใดก็ต้องพิจารณาตามลักษณะสินค้า

**4) Promotion** คือ การทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อบอกลูกค้าถึงลักษณะสินค้าของเรา เช่น โฆษณาในสื่อต่าง ๆ หรือการทำกิจกรรมที่ทำให้คนมาซื้อสินค้าของเรา เช่น การทำการลดราคาประจำปี

### 3.2.3 หลักเกณฑ์ในการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจ

Saaty [8] การกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจเลือกทางเลือกใด ๆ ตั้งอยู่ในกรอบความคิดที่ว่า การประเมินนั้นอยู่ภายใต้โครงสร้างการตัดสินใจที่เป็นลำดับชั้นดังรูปที่ 3.3 โดยประกอบด้วยสามลำดับชั้น คือ

- 1) เป้าหมายการตัดสินใจ
- 2) การประเมินในด้านต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การบรรลุถึงเป้าหมายการตัดสินใจนั้น ๆ
- 3) ทางเลือกต่าง ๆ ที่มีให้พิจารณา



รูปที่ 3.3 ลำดับชั้นการตัดสินใจประเมินทางเลือก, Saaty [8]

โดยปกติแล้ว การประเมินใด ๆ จะต้องพิจารณาจากหลายแง่มุมเพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์รอบด้าน การตัดสินใจเลือกในลักษณะนี้จึงเป็นการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (multiple-criteria) Keeney and Raiffa [9] ตามหลักการประเมินแบบพหุเกณฑ์ โดยทั่วไปนั้น เกณฑ์การประเมินแต่ละเกณฑ์พึงมีคุณสมบัติที่จำเป็นสองประการ ดังนี้ คือ

- 1) **วัดได้** กล่าวคือ สามารถใช้เกณฑ์นั้นในการประเมินความเห็นของผู้ประเมินในแง่มุมที่ต้องการประเมิน ได้เป็นอย่างดี
- 2) **เข้าใจดี** นั่นคือ ผลการประเมินค่าตามเกณฑ์ดังกล่าวนั้น ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงระดับการบรรลุถึงเป้าหมายการตัดสินใจใด ๆ ที่ต้องการ

การพิจารณากำหนดกลุ่มของเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการวัดระดับการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ในการวิจัยนั้น Keeney and Raiffa [9] เสนอแนะว่าควรคำนึงถึงคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ดังนี้ คือ

1) **สมบูรณ์พร้อม** (completeness) หมายถึง เกณฑ์ทั้งหมดที่มีความสำคัญในใจของผู้ประเมิน ล้วนได้รับการกำหนดให้อยู่ในกลุ่มของเกณฑ์กลุ่มนี้ โดยไม่มีขาดตกบกพร่อง

2) **ใช้งานได้** (operationally) กล่าวคือ กลุ่มของเกณฑ์มีความสำคัญในใจของผู้ประเมิน ผู้ประเมินสามารถหาข้อมูลประกอบการประเมินหรือใช้ดุลยพินิจของตนประเมินเกณฑ์ทุกเกณฑ์ได้ โดยไม่มีปัญหา และสามารถอธิบายความหมายของเกณฑ์ให้เป็นที่เข้าใจตรงกันได้

3) **แยกย่อยได้** (decomposability) ความหมายของสมบัติข้อนี้ก็คือ สามารถประเมินเกณฑ์ทางเลือกในแงุ่มที่ครอบคลุมโดยเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งได้ โดยอิสระจากแง่มุมของเกณฑ์อื่น ๆ

4) **ไม่ซ้ำซ้อน** (absence of redundancy) หากเกณฑ์สองเกณฑ์มีการซ้ำซ้อนกัน เนื่องจากเป็นตัวแทนของลักษณะด้านเดียวกัน ย่อมจะไม่เป็นการจำเป็นที่จะต้องคงเกณฑ์คู่ดังกล่าวไว้ทั้งคู่ เพราะใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งเพียงเกณฑ์เดียวก็เพียงพอแล้ว คุณสมบัติข้อนี้จึงประกันว่าแง่มุมที่ครอบคลุมโดยเกณฑ์หนึ่งไม่ไปปรากฏอยู่ในอีกเกณฑ์หนึ่ง

5) **มีจำนวนน้อยที่สุด** (minimum size) การมีเกณฑ์การประเมินจำนวนมากเกินไป ทำให้เกิดความยุ่งยากซับซ้อนในการประเมินและยังทำให้ยากต่อการรับรู้และจดจำ ปกติแล้วจำนวนเกณฑ์ที่เหมาะสมตามหลักจิตวิทยาไม่ควรมีเกินเจ็ดเกณฑ์

การกำหนดเกณฑ์การประเมินสามารถกระทำได้โดยเริ่มต้นพิจารณาจากเป้าหมายการตัดสินใจที่ต้องการลงตามลำดับ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการกำหนดจากบนลงล่าง (top-down) อย่างไรก็ตาม Golub, [10] ได้พบจากประสบการณ์ในทางปฏิบัติว่า เป็นการง่ายกว่าหากการพัฒนาเกณฑ์การประเมินจะกระทำโดยพิจารณาจากลักษณะข้อดีข้อเสียของเลือกที่ต้องการประเมิน แนวทางอย่างหลังนี้เรียกได้ว่าเป็นแนวทางจากล่างขึ้นบน (bottom up approach) โดยทั่วไปการใช้ทั้งสองแนวทางประกอบกันน่าจะเป็นหนทางที่จะช่วยให้ได้เกณฑ์ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้นได้มากกว่าที่จะทำจากทางหนึ่งทางใดเพียงทางเดียว

### 3.2.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่องานวิจัยสามารถทำได้หลายวิธี โดย บุญธรรม [11] ได้แบ่งเป็นวิธีการใหญ่ ๆ 3 วิธี คือ

1) **การสังเกตการณ์ (Observation)** ทั้งการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) และการสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) หรืออาจจะ

แบ่งเป็นการสังเกตการณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Observation) และการสังเกตการณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation)

2) การสัมภาษณ์ (Interview) นิยมมากในทางสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth Interview) หรืออาจจะจำแนกเป็นการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล และการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม เช่น เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ซึ่งนิยมใช้กันมากโดยเป็นวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาตรวจสอบกับแบบสอบถามได้ และสามารถได้ข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงที่ลึกและละเอียดกว่าแบบสอบถามที่อาจมีข้อจำกัด โดยจะมุ่งไปสู่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นผู้ประเมิน

3) การรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร เช่น หนังสือ รายงานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 3.2.4.1 การจัดทำแบบสอบถาม

การสร้างและการใช้แบบสอบถามนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นในการหาข้อมูลของงานวิจัย ซึ่งการสร้างแบบสอบถามและการใช้แบบสอบถามนั้นสามารถทำได้โดยง่าย แต่การสร้างแบบสอบถามที่ดีนั้นเป็นสิ่งที่ยากเพราะต้องมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามหลายขั้นตอนเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจอันจะยังผลทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลอย่างครบถ้วนและตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการจากล่างขึ้นบน (Bottom up) เป็นอีกวิธีหนึ่งในการได้มาซึ่งข้อมูลทางด้านความรู้สึกนึกคิดของผู้ตัดสินใจ ซึ่ง Bottom up คือ วิธีการพิจารณาจากตัวเลือกโดยพิจารณาถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของแต่ละตัวเลือก โดยในการทำการวิจัยที่ต้องการความรู้สึกนึกคิดของผู้ตัดสินใจในการกำหนดเกณฑ์การประเมิน วิธีการจากล่างขึ้นบน ถือเป็นวิธีการหนึ่งของวิธีเบื้องต้นในการศึกษาถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือกที่จะประเมินในการวิจัย

การจัดทำส่วนต่าง ๆ ในแบบสอบถาม ต้องประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ เพื่อให้แบบสอบถามชัดเจนและสามารถทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจ ซึ่งจะนำมาสู่การได้ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตรงประเด็น และครบถ้วน โดยแนวทางการจัดทำส่วนต่าง ๆ ในแบบสอบถาม ดังนี้คือ

- 1) การจัดทำแบบสอบถาม แบบสอบถามทุกฉบับจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ
  - ชื่อของแบบสอบถาม ประกอบด้วย แบบสอบถามใครเกี่ยวกับเรื่องอะไร เช่น แบบสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์
  - คำชี้แจง ได้แก่ การระบุวัตถุประสงค์ในการถามและวิธีการตอบ

- เนื้อหา สาระ ได้แก่ การจำแนกเนื้อหาสาระออกเป็นตอนๆ เพื่อให้สะดวกในการตอบการจำแนกตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับผู้ตอบ ได้แก่ ข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับผู้ตอบ ตามเฉพาะเรื่องที่จำเป็น และเกี่ยวข้องกับเท่านั้น เพศ ภูมิหลัง อายุ ฯลฯ

ตอนที่ 2 เป็นสาระเนื้อหาที่ต้องการถามมักจะจำแนกตามรูปแบบของคำถาม โดยจัดคำถามประเภทเดียวกันหลายข้อ (เกิน 15 ข้อ) นิยมแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ เพื่อให้ผู้ตอบไม่เบื่อในการตอบ

2) การทดลองใช้แบบสอบถาม หลังจากที่เราสร้างแบบสอบถามได้แล้ว จำเป็นต้องทดลองใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นก่อนเพื่อตรวจสอบภาษา และปัญหาในการตอบการพัฒนาในขั้นนี้ คือ การทดลองใช้แบบสอบถาม ถามกับกลุ่มที่คล้ายกับผู้ตอบแบบสอบถาม การกำหนดกลุ่มทดลองใช้แบบสอบถามใช้หลักว่า เป็นกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มที่จะเป็นผู้ตอบจริงทุกประการ หากแต่มีจำนวนน้อยกว่า เช่น อาจมีจำนวนระหว่าง 10-20 คนก็พอ

เมื่อหากกลุ่มทดลองใช้ได้แล้ว ให้กำหนดวันเวลา สถานที่ที่สะดวกแก่การทดลองใช้แบบสอบถาม โดยผู้ทดลองใช้แบบสอบถามที่สร้างแล้ว ตามจำนวนของผู้ถูกทดลองจัดสถานที่ทดลองที่สะดวกและเหมาะสม การทดลองใช้แบบสอบถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาจุดอ่อนของแบบสอบถามเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไข ก่อนการใช้จริง

ดังนั้น การทดลองใช้จึงมิใช่เป็นการให้ผู้ถูกทดลองตอบแบบสอบถามแต่เพียงอย่างเดียว หากอาศัยการสังเกต สอบถามจุดบกพร่องทั้งหลายไปพร้อมกัน เช่น ความยากง่ายในการตอบ ความน่าสนใจของข้อคำถาม และวิธีการตอบซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยการปรับปรุงแบบสอบถาม

เมื่อได้ประเด็นต่าง ๆ ของแบบสอบถามแล้ว นำข้อคิดเห็นของกลุ่มทดลองมาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อแก้ไขแบบสอบถาม

การทดลองใช้แบบสอบถามเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะเป็นกระบวนการที่สร้างความเชื่อถือได้ของข้อมูล ดังนั้น การใช้เวลาและความสำคัญของการทดลองใช้แบบสอบถามจึงเป็นสิ่งที่ต้องทำ

3) การวิเคราะห์การทดลองใช้แบบสอบถาม เมื่อได้ผลการทดลองใช้มาแล้ว มีขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้ ดังนี้

- คำนวณค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้ทดลองเพื่อประมาณเวลากลาง ถ้าเกิน 1 ชั่วโมง ควรลดจำนวนข้อให้น้อยลง แต่ถ้าใช้น้อยกว่า 5 นาที ควรเพิ่มข้อคำถามขึ้น

- พิจารณาข้อคำถามเป็นรายชื่อในด้านภาษา ความหมาย และเนื้อหาตลอดจนคำชี้แจง และวิธีตอบ ประมวลข้อวิจารณ์จากผู้ตอบในประเด็นดังกล่าว เพื่อแก้ไขโดยใช้หลักว่า ถ้าผู้ตอบร้อยละ 80 เห็นว่าควรแก้ไข จำเป็นต้องแก้ไข แต่ถ้าผู้ตอบน้อยกว่าร้อยละ 20 เห็นว่าแก้ไข อาจพิจารณาว่าจะแก้ไขได้หรือไม่ ถ้าได้ควรพยายาม แต่ถ้าแก้ไขไม่ได้อาจผ่านไป
- พิจารณาข้อคำถามที่เขียนเพื่อเป็นตัวตรวจสอบว่า สามารถให้ข้อมูลเพื่อการตรวจสอบความสอดคล้องของการตอบได้จริงหรือไม่ นี่เป็นตัวบอกความสอดคล้องกัน (Consistency) ของแบบสอบถาม หรือความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถาม
- ข้อคำถามข้อใดเป็นข้อเท็จจริง ตรวจสอบว่าคำตอบในข้อนั้นสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ นี่เป็นความตรง (validity) ของแบบสอบถาม
- รวบรวมประเด็นที่เป็นปัญหาด้านภาษา ทำการแก้ไขภาษา
- รวบรวมประเด็นของเนื้อหาสาระ ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระของเอกสารรายงาน หรือผู้รู้เพื่อแก้ไข
- สรุปประเด็นต่าง ๆ ในแบบสอบถามและแก้ไข ซึ่งเมื่อแก้ไขแล้วควรสรุปจำนวนข้อความประเด็นหลักอีกครั้ง
- จัดพิมพ์แบบสอบถาม พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของการพิมพ์ เครื่องหมายวรรคตอน ตัวสะกด และการเรียงลำดับ ตลอดจนรูปแบบที่ถูกต้อง น่าสนใจและน่าตอบ

#### 4) การแปลคำตอบออกมาเป็นค่าหรือคะแนน แบ่งออกเป็น

- แบบสอบถามแบบปลายเปิด  
ผู้สร้างแบบสอบถามรวบรวมคำตอบที่ได้ จำแนกตามกลุ่มที่มีคำตอบคล้ายกัน หรืออยู่ในพวกเดียวกัน เจงนั้บ และรายงาน โดยบรรยายสาระคำตอบเหล่านั้น
- แบบสอบถามแบบปลายปิด  
ผู้สร้างแบบสอบถาม จำแนกคำตอบเป็น 2 ประเภท คือ คำตอบในทางที่ดีทางบวก เช่น เรียบร้อย ดี พอใจมาก สนใจมาก ฯลฯ โดยกำหนดค่าให้เป็นข้อละบวก 1 คะแนน (+ 1) ส่วนคำตอบที่แสดงแนวโน้มในทางลบ หรือปฏิเสธ เช่น สับสน ไม่พอใจมาก ไม่สนใจมาก กำหนดค่าให้เป็นข้อละลบ 1 คะแนน (- 1)
- แบบสอบถามแบบประมาณค่า  
ถ้าเป็นการประมาณค่าแบบ 3 ช่อง คือ 3, 2, 1 โดยค่า 3, 2, 1 เป็นคะแนนที่ผู้ตอบได้รับ เช่น

งานบริหารแผนก	3	2	1
	เรียบร้อย		ลับสน

ผู้ที่ตอบหรือเช็คที่เลข 3 เพราะเห็นว่างานบริหารแผนก เป็น ไปอย่างเรียบร้อยจะค่าเท่ากับ 3 คะแนน

ถ้าเป็นการประมาณแบบ 5, 7, 9 ช่วงก็ทำเช่นกัน โดยกำหนดจุดที่เขาเช็คคำตอบเป็นค่าที่เขาได้รับ

เมื่อผู้สร้างแบบสอบถามกำหนดค่าหรือคะแนนของการตอบได้แล้ว จึงดำเนินการตรวจแบบสอบถามที่ส่งกลับคืนมาของทุกคนจนหมด แล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูล

5) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามควรพิจารณาจากหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ

- ลักษณะของข้อมูลเป็นอย่างไร
- จุดมุ่งหมายในการวิเคราะห์ แยกได้ 2 แบบ คือ
  - เพื่อบรรยายข้อมูล
  - เพื่อสรุปจากตัวอย่าง (Sample) ไปยังประชากร (population) ซึ่งทางสถิติศาสตร์เรียกว่า Inferential Statistics (สถิติสรุปอ้างอิง)
- ตัวแปร (Variable) ที่เกี่ยวข้องในการวิจัยมีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด
- จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นักศึกษา เช่น ศึกษานุคคล 1 กลุ่ม หรือศึกษามากกว่า 1 กลุ่ม ขึ้นไป ในการศึกษาที่มากกว่า 2 กลุ่ม สามารถทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างได้

6) การเสนอผลวิเคราะห์ ในการเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามไม่นิยมเสนอผลวิเคราะห์รายชื่อ หากแต่นิยมเสนอผลวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถามและตามประเด็นหลักของการสร้าง ดังนั้น การย้อนกลับไปหาวัตถุประสงค์ของการสร้างและประเด็นหลักในการสร้าง จึงเป็นความจำเป็น และถ้าผู้สร้างสามารถกำหนดข้อคำถามต่าง ๆ ภายในแต่ละประเด็นให้มีรูปแบบเดียวกันตั้งแต่ต้น การวิเคราะห์ก็จะง่ายและสะดวกในการเสนอผล

### 3.2.4.2 วิธีการจัดการข้อมูล

วิธีการจัดการข้อมูลที่อาศัยคุณลักษณะส่วนตัวของผู้วิจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถิติตัวเลข มีมากมายหลายวิธี ยกตัวอย่างเช่น

<u>ข้อมูลที่อาศัยคุณลักษณะส่วนตัวของผู้วิจัย</u>	<u>ข้อมูลสถิติตัวเลข</u>
การสอบถามความสนใจของกลุ่มตัวอย่าง	การพยากรณ์จากข้อมูลในอดีต
การวิเคราะห์ปัจจัยร่วม	ระบบของผู้เชี่ยวชาญ
การสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	แบบจำลองทางเศรษฐสถิติ
การอุปมาเปรียบเทียบ	
การใช้คุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ	

### 3.2.4.3 การตัดสินใจของกลุ่มบุคคล

การประเมินปัญหาต่าง ๆ โดยการตัดสินใจเป็นกลุ่มนั้นมักจะประสบกับปัญหามากมาย เนื่องจากความคิดเห็นของแต่ละบุคคลอาจไม่ตรงกัน และการหาข้อสรุปนั้นอาจเป็นไปได้ยาก หากปราศจากความคิดเห็นที่เป็นในทิศทางเดียวกันของทุกคนในที่ประชุม

กระบวนการตัดสินใจของการตัดสินใจที่มีการประชุมกันเป็นกลุ่มนั้น Goodwin and Wright [12] แบ่งออกเป็น 2 กระบวนการ คือ

1) กระบวนการตัดสินใจที่มีโครงสร้าง ซึ่งได้แก่วิธีการของความคิดเห็นของกลุ่มหรือ Groupthink ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่บุคคลในกลุ่มแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ และพยายามหาข้อสรุปตามทิศทางที่เป็นไปของความคิดเห็นที่บุคคลในกลุ่มแสดงออกมา ซึ่งปรากฏการณ์ของ Groupthink เป็นปรากฏการณ์ที่อาจทำให้เกิดการมีความคิดเห็นที่ข่มกันได้ นั่นก็คืออาจมีการเกรงใจกันในการแสดงออกทางความคิดเห็น หรืออาจมีเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้บุคคลในกลุ่มบางคนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น Janis [13] เชื่อว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการตัดสินใจรูปแบบนี้ไม่ได้มาจากความคิดเห็นของคนทั้งกลุ่ม

2) กระบวนการตัดสินใจที่เป็นโครงสร้าง ซึ่งได้แก่วิธีการ Delphi เป็นการที่ใช้การสอบถามผู้เชี่ยวชาญทีละคน โดยรอบแรกผู้เชี่ยวชาญไม่ทราบว่าผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ เป็นใคร และรอบที่สองให้ผู้เชี่ยวชาญรับฟังความคิดเห็นและทบทวนเหตุผล เพื่อสรุปเป็นความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์ ซึ่งเป็นเทคนิคที่หลีกเลี่ยงปัญหาของปรากฏการณ์ Groupthink ที่อาจมีความคิดเห็นที่ข่มกันได้

ทั้งนี้ การหาข้อสรุปที่เป็นตัวเลขเดียวจากการตัดสินใจของหลายบุคคล ซึ่งให้ค่าตัวเลขที่ต่างกันนั้นสามารถคิดค่าเฉลี่ยจากตัวเลขที่ได้จากกลุ่มบุคคลเหล่านั้น เพื่อให้ได้ตัวเลขที่เป็นตัวแทน



ของการตัดสินใจของกลุ่มบุคคล ซึ่ง Aczel และ Saaty [14] ได้ให้วิธีการหาค่าซึ่งเป็นตัวแทนของการตัดสินใจของกลุ่มบุคคล ดังนี้คือ

หากมีการตัดสินใจจาก  $N$  บุคคล ซึ่งให้ค่าตัวเลขที่ไม่เหมือนกัน  $N$  ค่า ได้แก่  $x_1, x_2, \dots, x_N$  ควรใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric mean) ในการหาค่าตัวเลขที่เป็นตัวแทนของการตัดสินใจของกลุ่มบุคคล

เหตุผลที่ควรให้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการหาค่าตัวเลขที่เป็นตัวแทนของการตัดสินใจของกลุ่มบุคคล เนื่องจากค่าเฉลี่ยเรขาคณิตเป็นค่าเฉลี่ยที่เหมาะสมกับข้อมูลที่แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัย เช่น อัตราการเปลี่ยนแปลงของหุ้น  $A$  ในระยะ 5 ปี เป็นดังนี้ 2, 4, 8, 16, 32 ซึ่งตัวเลขเหล่านี้ เปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นเศรษฐกิจ ภาวะทางการเมือง อัตราการเปลี่ยนแปลงของหุ้นอื่น ๆ เป็นต้น เช่นเดียวกันค่าคะแนนที่ได้จากการตัดสินใจของกลุ่มบุคคลในปัญหานั้น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปตามความคิดเห็นของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจจะมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของแต่ละคนแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยเรขาคณิตต่างจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) หรือค่าเฉลี่ย (Average) คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตใช้สำหรับค่ากลางของข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นได้มาจากข้อมูลของแต่ละบุคคลที่ไม่เหมือนกัน เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยเรขาคณิต แต่ข้อมูลที่เหมาะสมกับการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะเป็นข้อมูลของแต่ละบุคคล เช่น ค่าคะแนนสอบวิชาเลขของนักเรียนชั้น ป.6 โดยนักเรียนแต่ละคนต่างก็ได้คะแนนที่ไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่าง ๆ เป็นข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งได้มาจากการวัดความสามารถของแต่ละบุคคล

ดังนั้นการใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตในการหาค่าตัวเลขที่เป็นตัวแทนของการตัดสินใจของกลุ่มบุคคล จึงมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยสัญลักษณ์เขียนแทนด้วย G.M. มีวิธีการคำนวณดังนี้

ถ้า  $x_1, x_2, \dots, x_N$  แทนข้อมูลลำดับที่ 1, 2, ...,  $N$  ตามลำดับ จะได้

$$G.M. = \sqrt[N]{x_1 x_2 \dots x_N}$$

สามารถจะใช้  $\log$  ช่วยในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตได้ดังนี้

$$G.M. = \text{anti log} \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log x_i \right)$$

### 3.3 ทฤษฎีและแนวความคิดที่ใช้ในการอธิบายการตัดสินใจเลือกใช้รถยนต์

ทฤษฎีที่นิยมใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาการตัดสินใจเลือกใช้รถยนต์ที่ผ่านมาคือ ทฤษฎีอรรถประโยชน์(หรือความพึงพอใจ)ที่คำนึงถึงความไม่แน่นอน(Random Utility Theory) ซึ่งคัดแปลงมาจากทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภคของวิชาเศรษฐศาสตร์จุลภาค ทฤษฎีอรรถประโยชน์นี้สมมุติว่า ผู้บริโภคจะได้รับความพึงพอใจจากการเลือกรถยนต์ไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม และผู้บริโภคจะเลือกรถยนต์ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

ความพึงพอใจที่ได้รับจากการเลือกรถยนต์นั้นสามารถวัดในเชิงปริมาณได้ด้วยฟังก์ชันความพึงพอใจ (Utility Function) แต่ผู้ที่ต้องการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้ด้วย ความแน่นอนเสมอไป ฟังก์ชันความพึงพอใจจึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนที่สามารถวัดและรับรู้ได้แน่นอน (Systematic Components) และส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (Random Components) ดังนี้

$$u_{in} = v_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3.3.1)$$

โดยที่	$u_{in}$	คือ ความพึงพอใจที่ผู้บริโภคคนที่ $n$ จะได้รับจากการเลือกรถยนต์ประเภทที่ $i$ (Utility of alternative $i$ for individual $n$ )
	$v_{in}$	คือ ส่วนของความพึงพอใจที่สามารถวัดได้แน่นอน (Observable portion of utility)
	$\varepsilon_{in}$	คือ ส่วนที่รวมความไม่แน่นอน (Random portion of utility)

จะเห็นว่าอรรถประโยชน์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ  $v_{in}$  และ  $\varepsilon_{in}$  ในส่วนของ  $v_{in}$  เป็นส่วนที่บุคคลรับรู้ตามทฤษฎีเดิม ส่วน  $\varepsilon_{in}$  เป็นส่วนที่แปรเปลี่ยนแล้วแต่การรับรู้ของแต่ละบุคคล เช่น รสนิยมของบุคคล ส่วน  $\varepsilon_{in}$  นี้เป็นตัวที่ทำให้บุคคลตัดสินใจเลือกในสิ่งที่น่าจะให้อรรถประโยชน์สูงสุด

ส่วนของอรรถประโยชน์ที่เห็นได้  $v_{in}$  นี้ส่วนใหญ่จะกำหนดให้เป็นฟังก์ชันในรูปแบบ ดังนี้

$$v_{in} = \beta_0 + \beta_1 x_{in1} + \beta_2 x_{in2} + \dots + \beta_n x_{ink} \quad (3.3.2)$$

โดยที่  $x_{ink}$  คือ ตัวแปรที่เกี่ยวข้อกับอรรถประโยชน์ของสิ่ง  $i$  ของบุคคล  $n$  ( $i$  อาจเป็นได้ทั้งสิ่งของ, ทางเลือก) เช่น เวลาในการเดินทาง, ค่าโดยสาร, รายได้ของบุคคลที่กำลังตัดสินใจเลือก

$\beta_k$  คือ พารามิเตอร์ หรือค่าคงที่ที่ได้จากการสร้างแบบจำลอง

เนื่องจากส่วนของอรรถประโยชน์ เช่น ราคาสินค้า ที่ไม่สามารถตรวจวัดได้ ทำให้ไม่สามารถระบุอย่างแน่นอนได้ว่า สิ่งใดจะเป็นอรรถประโยชน์สูงสุด แต่ระบุได้ในรูปของความน่าจะเป็น (Probability) ที่สิ่ง  $i$  จากเซตของสิ่งของหรือทางเลือกทั้งหมดที่บุคคล  $n$  จะเลือกมีอรรถประโยชน์สูงสุด

ถ้ากำหนดให้อรรถประโยชน์เป็นไปตามสมการ 3.3.1 จะกำหนดเซตของตัวเลือกเป็น  $C_n$  แล้ว จะได้ความน่าจะเป็นของบุคคล  $n$  เลือกสิ่ง  $i$  จากเซต  $C_n$  ว่า

$$P_n(i) = \text{Prob}(U_{in} \geq U_{jn}; \forall j \in C_n, i \neq j) \quad (3.3.3)$$

สมการ 3.3.3 มีความหมายว่า ความน่าจะเป็นของบุคคล  $n$  ที่จะเลือกสิ่ง  $i$  มีค่าเท่ากับ ความน่าจะเป็นที่อรรถประโยชน์ของบุคคล  $n$  ที่จะเลือกสิ่ง  $i$  มากกว่าหรือเท่ากับอรรถประโยชน์  $j$  โดยที่ทุกๆ ทางเลือก  $j$  ซึ่งมาสมาชิกของเซต  $C_n$

แทนค่า (3.3.3) ใน 
$$u_{in} = v_{in} + \varepsilon_{in}$$
 และ 
$$u_{jn} = v_{jn} + \varepsilon_{jn}$$
 จะได้

$$\begin{aligned} P_n(i) &= \text{Prob}(v_{in} + \varepsilon_{in} \geq v_{jn} + \varepsilon_{jn}, \forall j \in C_n) \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in} \leq v_{in} - v_{jn}, \forall j \in C_n) \end{aligned} \quad (3.3.4)$$

เนื่องจาก  $\varepsilon$  เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variable) สมการ 3.3.4 จึงแสดงถึง Joint Cumulative Distribution ของ Random Variables  $(\varepsilon_{jn} - \varepsilon_{in})$  ที่ซึ่งถูกหาค่าของความน่าจะเป็น (Evaluated) ที่จุด  $(v_{in} - v_{jn})$  ฉะนั้นถ้ารู้การแจกแจง (Distribution) ของ  $\varepsilon$  ของทุกๆ ทางเลือก สมการ 3.3.4 นี้สามารถใช้ในการคำนวณหาความน่าจะเป็นของการเลือกทางเลือกของบุคคลหนึ่งๆ ได้ ซึ่งโดยทั่วไปความไม่แน่นอนต่างๆ สามารถอธิบายโดยใช้การกระจายแบบ Normal ในกรณีนี้เช่นกัน ถ้าให้  $\varepsilon$  มีการกระจายแบบ Normal จะทำให้ได้แบบจำลองที่ชื่อว่า Probit แต่เนื่องจากแบบจำลองแบบ Probit นี้ไม่สามารถเขียนในรูปสมการที่แสดงความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ อย่างชัดเจน

ดังนั้น ในการคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของ Probit Model จะต้องใช้ Simulation ซึ่งทำให้การคำนวณยุ่งยาก และสิ้นเปลืองเวลามาก แต่ถ้า  $\varepsilon$  ของแต่ละทางเลือกมีการกระจายแบบ Gumbel Type I Distribution จะทำให้ได้แบบจำลองที่ชื่อว่า Logit โดยหากเป็นทางเลือกของบุคคลมี 2 ทางเลือกแบบจำลองจะถูกเรียกว่า Binary Logit Model และหากมีมากกว่า 2 ทางเลือกจะถูกเรียกว่า Multinomial Logit Model โดยถ้า  $\varepsilon$  เป็น Random Variable ที่มีการแจกแจงแบบ Gumbel แล้ว การแจกแจงแบบสะสม (Cumulative Distribution) จะแสดงด้วย

$$F(\varepsilon) = \exp[-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}] \quad \mu > 0 \quad (3.3.5)$$

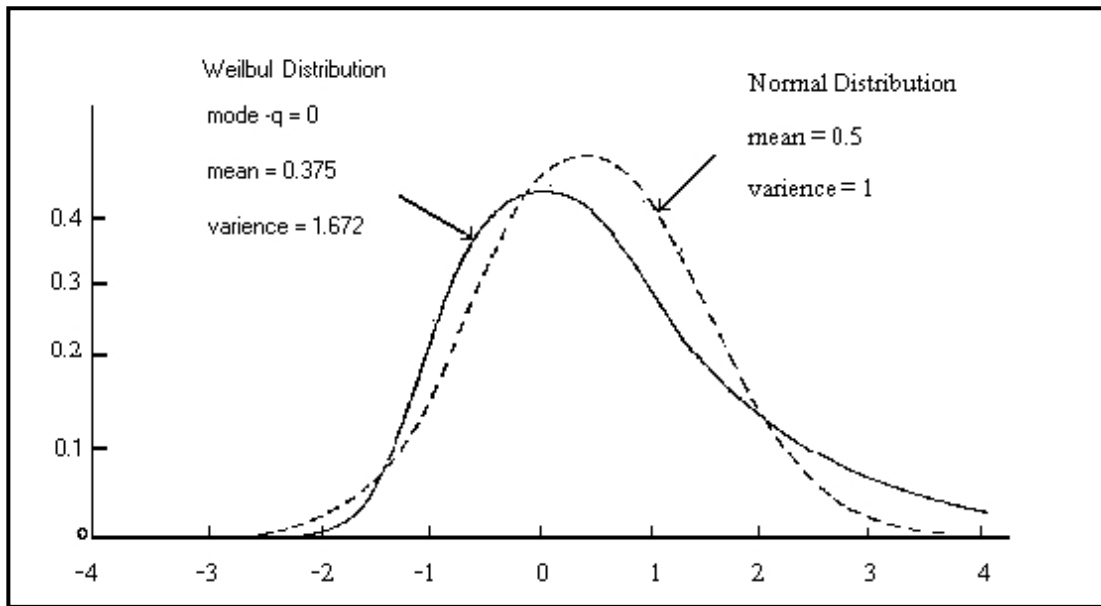
และ Probability Density Function ของ  $\varepsilon$  คือ

$$f(\varepsilon) = \mu e^{-\mu(\varepsilon-\eta)} \exp[-e^{-\mu(\varepsilon-\eta)}] \quad (3.3.6)$$

สมมุติฐานดังกล่าวข้างต้นเป็นผลให้สามารถวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้เดินทางคนที่  $n$  จะรูปแบบในการเดินทาง  $i$  ได้ดังนี้

$$P_n(i) = \frac{\exp(v_{in})}{\sum_{j \in c_n} \exp(v_{jn})} = \frac{\exp(\sum_k \beta_k x_{ink})}{\sum_{j \in c_n} \exp(\sum_k \beta_k x_{jnk})} \quad (3.3.7)$$

งานวิจัยที่ผ่านมาสมมุติให้ความพึงพอใจในส่วนที่ไม่สามารถวัดได้ด้วยความแน่นอน มีการกระจาย ตัวแบบกัมเบล เพราะจะเป็นผลให้ได้สมการที่มีรูปแบบที่ง่ายต่อการวิเคราะห์ และการกระจายตัวแบบ กัมเบลก็มีลักษณะการกระจายที่คล้ายกับการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งเป็นฟังก์ชันการกระจายที่เรามักใช้อธิบายความไม่แน่นอนในพฤติกรรมของมนุษย์



รูปที่ 3.4 ฟังก์ชันของการกระจายตัวแบบปกติและการกระจายตัวแบบกัมเบล [18]

รูปที่ 3.4 เปรียบเทียบ ลักษณะการกระจายตัวแบบกัมเบลและการกระจายตัวแบบปกติ จะเห็นว่า การกระจายตัวแบบกัมเบล มีลักษณะเหมือนระฆังคว่ำเช่นเดียวกับการกระจายแบบปกติ แต่จะมีลักษณะที่เอียงไปทางซ้ายเล็กน้อย

แบบจำลองวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ผู้บริโภคจะเลือกทางเลือกตามสมการ(3.3.2) เป็นแบบจำลองที่ นิยมเรียกกันทั่วไปว่า แบบจำลองประเภทโลจิต (Logit Model) ในกรณีที่กลุ่มทางเลือกประกอบด้วย ทางเลือกเพียง 2 ทางเลือก เรามักจะเรียกแบบจำลองว่า Binary Logit Model (BNL) และหากทางเลือก มีจำนวนมากกว่า 2 ทางเลือกแล้ว จะเรียกแบบจำลองนี้ว่า Multinomial Logit Model (MNL)

ในการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกประเภทรถยนต์ตามสมการ (3.3.2) เราจะต้องนำวิธีการทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์  $\beta_k$  ที่สะท้อนถึงอิทธิพลของตัวแปรต่างที่มีต่อระดับความพึงพอใจ ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมานิยมใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่าวิธี Maximum Likelihood (ML) ในการพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเลือกประเภทรถยนต์ตามสมการ (3.3.2) สามารถนำวิธีการทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรในแบบจำลองมา หลายวิธีที่จะได้ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันความพอใจ (Utility Function) โดยในการศึกษาวิจัยนี้ได้ใช้ วิธี ผลรวมของความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum

Likelihood Method) เนื่องจากเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดและใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับแบบจำลองโลจิสต์ เมื่อพิจารณาฟังก์ชันความเป็นไปได้ (Likelihood Function) ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน  $n$  ตัวอย่าง โดยที่แต่ละตัวอย่างถูกสมมติฐานว่าเป็นอิสระต่อกัน หากกำหนดให้  $T_n$  เป็นทางเลือกที่ผู้บริโภครายอย่างที่  $n$  ตัดสินใจเลือกใช้จริง ดังนั้น

โอกาสที่จะสุ่มเลือกผู้เดินทางขึ้นมา  $n$  ตัวอย่าง แล้วพบว่าการตัดสินใจเลือกประเภทของรถยนต์ของผู้บริโภคจะมีค่าเท่ากับ

$$P_1(T_1) * P_2(T_2) * P_3(T_3) * P_4(T_4) \dots P_n(T_n) \quad (3.3.8)$$

ซึ่งจะเรียกผลคูณตาม (3.3.8) ว่าค่าของความเป็นไปได้ (Likelihood) และกำหนดให้

$Y_{in}$  มีค่าเท่ากับ 1 ในกรณีบุคคลที่  $n$  เลือกทางเลือก  $i$

$Y_{jn}$  มีค่าเท่ากับ 0 ในกรณีบุคคลที่  $n$  เลือกทางเลือก  $j$

ถ้ากำหนดให้  $\mathcal{L}^*$  เป็นฟังก์ชันความเป็นไปได้ (likelihood function) จะได้ว่า

$$\mathcal{L}^*(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) = \prod_{n=1}^N P_n(i)^{Y_{in}} P_n(j)^{Y_{jn}}$$

โดยที่  $P_n(i)$  เป็นฟังก์ชันของ  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  ด้วย

สมการนี้อธิบายได้ดังนี้คือ ความเป็นไปได้ของแต่ละ Observation ที่จะเกิดขึ้น  $\mathcal{L}^*$  มีค่าเท่ากับผลคูณของความน่าจะเป็นที่บุคคล  $n$  เลือกทางเลือก  $i (P_n(i)^{Y_{in}})$  กับความน่าจะเป็นที่บุคคล  $n$  เลือกทางเลือก  $j (P_n(j)^{Y_{jn}})$

เนื่องจากฟังก์ชัน  $\mathcal{L}^*(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$  เป็นฟังก์ชันของผลคูณซึ่งมีผลทำให้การวิเคราะห์ต่อไปทำได้ยากมากๆ ดังนั้นถ้าแปลงให้เป็นผลบวก จะทำให้การวิเคราะห์ง่ายขึ้นโดยถ้าให้  $L$  เป็น Logarithm ของ  $\mathcal{L}^*$  จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) &= \log \mathcal{L}^*(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) \\ &= \log \left[ \prod_{n=1}^N P_n(i)^{Y_{in}} \cdot P_n(j)^{Y_{jn}} \right] \end{aligned}$$

$$= \sum_{n=1}^N [y_{in} \log P_n(i) + y_{jn} \log P_n(j)] \quad (3.3.9)$$

และเนื่องจาก  $y_{in} + y_{jn} = 1$  หรือ  $y_{jn} = 1 - y_{in}$  และ  $P_n(i) + P_n(j) = 1$  หรือ  $P_n(j) = 1 - P_n(i)$  แทนค่าใน (1) จะได้

$$\mathcal{L}(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k) = \sum_{n=1}^N \{y_{in} \log P_n(i) + (1 - y_{in}) \log [1 - P_n(i)]\}$$

การคำนวณหาค่าสูงสุดของฟังก์ชัน  $\mathcal{L}$  (Maximum of Logarithm of Likelihood Function) สามารถทำได้โดยอาศัยแคลคูลัส ด้วยการ Differentiate ฟังก์ชัน  $\mathcal{L}$  เทียบกับแต่ละตัวแปรไม่รู้ค่า ซึ่งในที่นี้คือ  $\beta$  ต่าง ๆ แล้วจึงกำหนดให้แต่ละสมการมีค่าเท่ากับศูนย์ แต่เนื่องจาก  $\mathcal{L}$  เป็นฟังก์ชันหลายตัวแปร ฉะนั้นการ Differentiate จึงเป็น Partial Differentiate ดังนี้

การหาค่า Max ของ  $\mathcal{L}$  ทำได้โดย

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \hat{\beta}_k} = \sum_{n=1}^N \left\{ y_{in} \frac{\partial P_n(i) / \partial \hat{\beta}_k}{P_n(i)} + y_{jn} \frac{\partial P_n(j) / \partial \hat{\beta}_k}{P_n(j)} \right\} = 0 \quad (3.3.10)$$

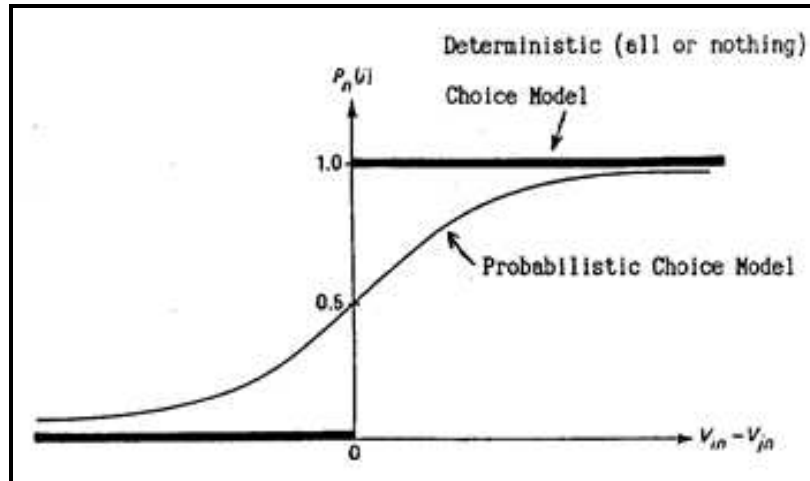
สำหรับค่า  $k=1, 2, 3, \dots, k$

สมการที่ (3.3.10) นี้เป็น Simultaneous Equations จำนวน  $k$  สมการ เมื่อแก้ระบบสมการ  $k$  สมการ แล้วจะได้ค่าของ  $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k$  ซึ่งให้ค่า  $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \hat{\beta}_k} = 0$  แต่ก็ยังไม่สามารถแน่ใจได้ว่าเป็นค่าสูงสุด

หรือต่ำสุด จึงต้องตรวจสอบ Second-order Conditions เมื่อหาค่าที่  $\hat{\beta}_k$  ซึ่งได้จากสมการ (3.3.10) แล้วจะหมายความว่า  $\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k$  ที่ได้จากสมการ (3.3.10) ให้ค่าฟังก์ชัน  $\mathcal{L}$  สูงสุดค่า  $\mathcal{L}$  จึงเป็นค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการของสมการ

แบบจำลอง Logit มีคุณสมบัติที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ความน่าจะเป็นของการเลือกทางเลือก จากแบบจำลอง Logit มีค่าระหว่าง 0 คือไม่เลือก ทางเลือก เลข กับ 1 คือ เลือกทางเลือก 100% ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของแบบจำลองการตัดสินใจ, Louviere [19]

2. ค่า Utility ซึ่งใช้วัดค่าของความพอใจของทางเลือกมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยและไม่มีความหมายในตัวเอง จะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเทียบกับค่า Utility ของทางเลือกอื่น

3. คุณสมบัติในการนำแบบจำลองไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ (Model Transferability) เนื่องจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเป็นการจำลองพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกประเภทของรถยนต์ของคนแบบจำลองดังกล่าว อาจจะนำไปใช้ในพื้นที่อื่นได้ถ้าคนในพื้นที่ดังกล่าวมีพฤติกรรมการตัดสินใจที่คล้ายกัน

4. แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกในการใช้ทดสอบนโยบายด้านภาษี (Policy Testing) เพราะ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับนโยบายสามารถถูกกำหนดไว้ในแบบจำลองได้โดยตรง

### 3.4 เทคนิคการสำรวจข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการตัดสินใจเลือกทางเลือกมีก็ได้จากการสอบถามผู้บริโภค ซึ่งที่ผ่านมามีการดำเนินการได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะแรกเป็นการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เกิดขึ้นจริงแล้ว เรียกว่าวิธี Revealed Preference (RP) ส่วนเทคนิควิธีสำรวจวิธีที่สองเรียกว่า วิธี Stated Preference (SP) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมพัฒนาเพื่อใช้ในการวิจัยการตลาดของสินค้า อุปโภคและบริโภค เป็นการศึกษาความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้บริโภคภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้นแต่ถูกสมมติขึ้นมา ตารางที่ 3.11 สรุปการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการสำรวจด้วย วิธี RP และการสำรวจด้วยวิธี SP



ตารางที่ 3.11 การเปรียบเทียบวิธีการ Revealed Preference (RP) และวิธีการ Stated Preference (SP)

วิธีการ Revealed Preference	วิธีการ Stated Preference
ใช้ศึกษาเฉพาะพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือกที่มีอยู่แล้วจริง	ใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือก ในการเดินทางหรือบริการขนส่งใหม่ๆ หรือใน สถานการณ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีหรือเกิดขึ้นมาก่อน
<p>ไม่สามารถควบคุมการกำหนดและการวัดค่า ของตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจเดินทางได้ อันอาจก่อให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ความผิดพลาดในการวัดค่า</li> <li>• ตัวแปรอาจมีความผันแปรน้อย (Variations) จนยากที่จะศึกษาถึงผลของการแปรเปลี่ยนของตัวแปรที่จะมีผลต่อพฤติกรรมของผู้เดินทาง</li> <li>• ตัวแปรมีความเกี่ยวเนื่องสำคัญสูง (Correlations) อาจทำให้ไม่สามารถแยกอิทธิพลของตัวแปรออกจากกันได้ อย่างถูกต้อง</li> </ul>	สามารถกำหนดและควบคุมค่าตัวแปรได้โดยตรง
ได้รับข้อมูลการตัดสินใจในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแล้ว	ได้รับข้อมูลความคิดเห็นหรือการตัดสินใจภายใต้ สถานการณ์ที่สมมติขึ้น ซึ่งไม่สามารถมั่นใจได้ว่าผู้เดินทางจะกระทำตามที่แสดงเจตจำนงไว้ หากสถานการณ์เหล่านั้นเกิดขึ้นจริงขึ้นมาในภายหลัง

โดยปกติการสำรวจข้อมูลด้วยวิธี SP มีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล ซึ่งจะต้องกำหนดรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

- สถานการณ์และทางเลือกที่จะให้ผู้บริโภคเลือก
- กลุ่มเป้าหมายและตัวอย่างในการสำรวจข้อมูล และวิธีการสำรวจ
- แนวทางและวิธีการนำเสนอทางเลือก
- วิธีวัดความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้บริโภค

2. การสำรวจข้อมูลในสนาม

3. การพัฒนาแบบจำลองจากข้อมูลที่สำรวจได้

4. การตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลอง และการนำแบบจำลองไปใช้ในการพยากรณ์

วิธีการสำรวจความคิดเห็นและการนำเสนอทางเลือกที่จะให้ผู้บริโภคพิจารณา มีความสำคัญอย่างมาก ต่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่จะสำรวจได้ ทั้งนี้เพราะการสำรวจตามวิธี SP เป็น การสอบถามความคิดเห็นหรือการตัดสินใจของผู้บริโภคในสถานการณ์จำลองที่สมมติขึ้นมา วิธีการสำรวจที่ใช้จึงต้องเป็นวิธีที่จะโน้มน้าวหรือชักจูงให้ผู้ที่ถูกสำรวจแสดงความคิดเห็นที่แสดงถึงความ ชอบและพฤติกรรมที่แท้จริงที่แฝงอยู่ในตัว ซึ่งวิธีการสำรวจมีด้วยกัน 3 วิธีหลัก คือ การสัมภาษณ์ตัว ต่อตัว การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ และการสำรวจทางไปรษณีย์ แต่เมื่อคำนึงถึงความจำเป็นที่จะต้อง สำรวจความคิดเห็นและการตัดสินใจที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด การสัมภาษณ์ตัวต่อตัวน่า จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสำรวจด้วยวิธี SP (Kroes and Sheldon, 1988) [16]

ในการออกแบบการสำรวจนั้น มักเริ่มด้วยการกำหนดว่าควรให้ผู้บริโภคแต่ละคนพิจารณา สถานการณ์ทางเลือกจำนวนกี่สถานการณ์ และในแต่ละสถานการณ์ควรมีจำนวนรถยนต์ประเภทให้ผู้บริโภคพิจารณาเลือก โดยต้องสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการจะศึกษาและวิจัย เมื่อกำหนดประเภทของรถยนต์ที่ให้พิจารณาขึ้นมาแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปก็ต้องสมมติค่าใช้จ่ายด้านต่างๆที่ผู้บริโภคต้องรับผิดชอบ จากการเลือกรถยนต์ประเภทนั้น ประเภทของรถยนต์และรายละเอียดที่อธิบายถึงค่าใช้จ่ายด้านต่างๆของรถยนต์ประเภทนั้น จะถูกนำมาประกอบเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคพิจารณาตัดสินใจเลือก เช่น ถ้าเราต้องการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกระหว่างการใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลประเภท รถยนต์ใหม่กับรถยนต์ Eco car ทางเลือกอาจประกอบด้วย การเลือกใช้รถยนต์ใหม่ซึ่งมีราคา 800,000 บาท ค่าต่อทะเบียนประจำปี 2,000 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเดือนละ 3,000 บาท กับ การเลือก ใช้รถยนต์ Eco car ซึ่งมีราคา 400,000 บาท ค่าต่อทะเบียนประจำปี 1,000 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงถูก ลงครึ่งหนึ่ง เป็นต้น ดังนั้น ในการกำหนดทางเลือกของการเลือกใช้รถยนต์ในแต่ละ

สถานการณ์ที่ สมมติขึ้นนั้น จะต้องกำหนดตัวแปรและค่าของตัวแปรที่จะนำมาจำลองเป็นทางเลือกที่จะให้ผู้บริโภคริพิจารณา

การกำหนดตัวแปรที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณา จะต้องเลือกระหว่างความสมบูรณ์ของแบบจำลอง กับความยากลำบากในการสัมภาษณ์ ในทางทฤษฎี การสำรวจควรครอบคลุมถึงปัจจัยทุกตัวที่คาดว่า จะมีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกประเภทของรถยนต์ แต่ในทางปฏิบัตินั้น การสำรวจที่ครอบคลุมถึงตัวแปรหรือปัจจัยจำนวนมากจะมีรายละเอียดมากเกินไปที่ผู้ให้สัมภาษณ์จะรับรู้และเข้าใจได้ หหมด จากประสบการณ์ที่ได้รับจากการสำรวจด้วยวิธี SP Hensher, Barnard และ Truong [17] ได้ เสนอแนะว่า การบังคับให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณามากกว่า 3 ตัวแปรพร้อมกันอาจสร้างความสับสนให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ อันเป็นผลให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้อาจลดลงไปได้

การสำรวจด้วยวิธี SP อาจกำหนดให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทำการพิจารณาได้มากกว่า 1 สถานการณ์ก็ได้ โดย ที่ตัวแปรที่ใช้แทนทางเลือกต่างๆมีค่าแตกต่างกันออกไป การคัดเลือกค่าของตัวแปรจะต้องดำเนิน อย่างรอบรอบ และมีค่าอยู่ในช่วงที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ทั้งนี้เพราะว่า หากตัวแปรมีค่าที่ทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกว่าดูแปลกไปจากความเป็นจริงอย่างสิ้นเชิง เช่น การกำหนดให้ราคารถยนต์เท่ากับ 1,000 บาท เป็นต้น อาจทำให้ผู้ถูกสำรวจสับสนและแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างจากพฤติกรรมที่ แฝงอยู่จริง ในกรณีที่ถูกสำรวจอาจมีประสบการณ์ในการใช้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน อาจ จำเป็นต้องแบ่งผู้ถูกสำรวจออกเป็นกลุ่มและสำรวจโดยแบบสอบถามที่ได้รับการออกแบบเฉพาะให้ ตัวแปรต่างๆที่ปรากฏในแบบสอบถามสอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้ถูกสำรวจในกลุ่มนั้น (Fowkes and Wardman, 1988) [18]

วิธีวัดความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้บริ โภคที่มีต่อทางเลือกที่ได้สมมติขึ้นมา นิยมดำเนินการใน 3 ลักษณะดังนี้ คือ

- ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้คะแนนกับทางเลือกต่างๆ (Rating Scale Method) โดยคะแนนที่ให้นั้นจะอยู่ในช่วงที่ถูกกำหนดขึ้นมา เช่น คะแนนมีค่าระหว่าง 1 ถึง 5 โดยที่คะแนน=1 อาจหมายความว่าไม่ชอบเลย คะแนน=5 หมายความว่าชอบมากที่สุด ผู้ถูกสัมภาษณ์จะให้คะแนนแต่ละทางเลือกตามความชอบที่มีต่อทางเลือกนั้น
- ผู้ถูกสัมภาษณ์เรียงลำดับทางเลือกตามความชอบ (Rank Order Method)
- ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกทางเลือกที่ชอบที่สุดเพียงทางเลือกเดียว (Discrete Choice Method)

การเปรียบเทียบวิธีวัดความคิดเห็นทั้งสามวิธีพบว่า วิธี Discrete Choice Method จะให้รายละเอียดที่ น้อยที่สุด แต่สามารถดำเนินการได้ง่ายที่สุด และเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ซึ่งผู้บริโภค ต้องเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคลประเภทใดประเภทหนึ่งเท่านั้น ความถูกต้องแม่นยำ

และความน่าเชื่อถือของแบบจำลองควรได้รับการประเมินใน 2 ด้าน คือ ความน่าเชื่อถือภายใน (Internal Validity) และความน่าเชื่อถือภายนอก(External Validity) ความน่าเชื่อถือภายในจะวัดจากความรอบคอบในการออกแบบและวางแผนการสำรวจข้อมูล การควบคุมการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม และความสมเหตุสมผลในเชิงพฤติกรรมของผลการวิเคราะห์ ส่วนการประเมินความน่าเชื่อถือภายนอกเป็นการประเมินว่า ผลการคาดคะเนหรือการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น จะสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เป็นจริงมากน้อยเพียงใด จากการสำรวจผลการศึกษาในอดีต Louviere(1988) [19] สรุปว่า การสำรวจด้วยวิธี SP ที่ได้รับการออกแบบและดำเนินการอย่างรอบคอบ จะ สามารถพยากรณ์พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงได้แม่นยำในระดับที่ยอมรับได้

### 3.5 การวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างของการเก็บข้อมูลภาคสนาม

การกำหนดขนาดตัวอย่างเป็นสิ่งที่สำคัญ และมีความจำเป็นของงานวิจัย เพื่อให้จำนวนตัวอย่างที่สำรวจตัวแทนที่ดีของประชากรที่ทำการศึกษา เพื่อจะช่วยให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ในงานวิจัยครั้งนี้ได้หาจำนวนตัวอย่างโดยใช้สูตรกรณีไม่ทราบขนาดประชากรที่แท้จริง เนื่องจากไม่ทราบว่าในพื้นที่มีประชากรที่ต้องการซื้อรถยนต์ที่แน่ชัด ดังสมการที่ 3.4

$$n = (Z_{1-\alpha/2})^2 pq / E^2 \quad (3.4)$$

โดยที่

- n คือ จำนวนตัวอย่าง
- Z คือ ค่ามาตรฐานจากตารางแจกแจงข้อมูลขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด
- p คือ สัดส่วนกลุ่มประชากรที่สนใจ (ในที่นี้ให้  $p=0.5$  จะทำให้ได้ค่า n ที่ใหญ่ที่สุด)
- q คือ สัดส่วนกลุ่มประชากรที่ไม่สนใจ ( $1-p$ )
- E คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณสัดส่วนของกลุ่มรถโดยสาร

การวิเคราะห์ขนาดตัวอย่างการเก็บข้อมูลภาคสนาม (n) ของการศึกษานี้ สามารถประมาณได้จากสมการที่ 3.4 กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ ค่าของ  $\alpha = 0.10$  จะทำให้ได้ค่า  $Z_{0.950} = 1.65$  และ ค่าความผิดพลาดสูงสุดไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นขนาดตัวอย่างการเก็บข้อมูลภาคสนามเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} n &= (1.65)^2(0.5)(0.5) / (0.10)^2 \\ &= 68 \end{aligned}$$

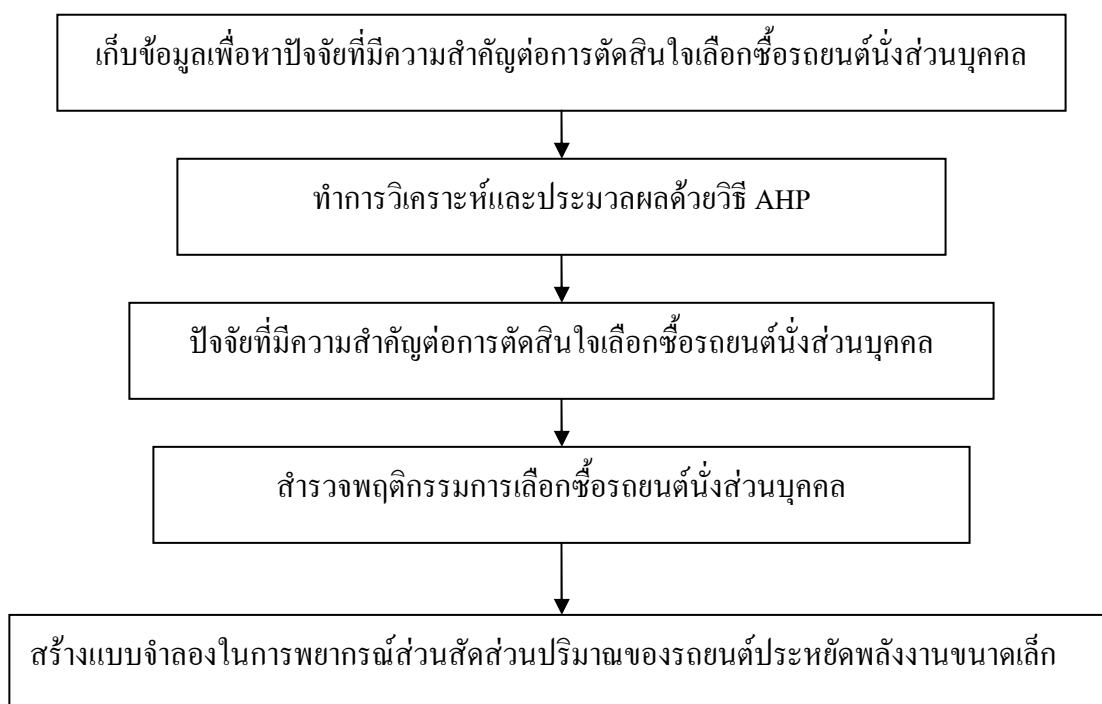
หมายความว่า ในการศึกษานี้ ใช้จำนวนตัวอย่างการเก็บข้อมูลภาคสนาม (n) อย่างน้อย เท่ากับ 68 ชุด

## บทที่ 4

### วิธีการศึกษา และการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แนวทางและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาแสดงดังรูป 4.1 ซึ่งมีการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้อรถเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก จากนโยบายด้านการปรับโครงสร้างภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานขนาดเล็ก ของภาครัฐ โดยในส่วนวิธีการเก็บข้อมูลในขั้นตอนต่างๆ ได้เรียงลำดับการนำเสนอไว้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 แนวทางในการศึกษา

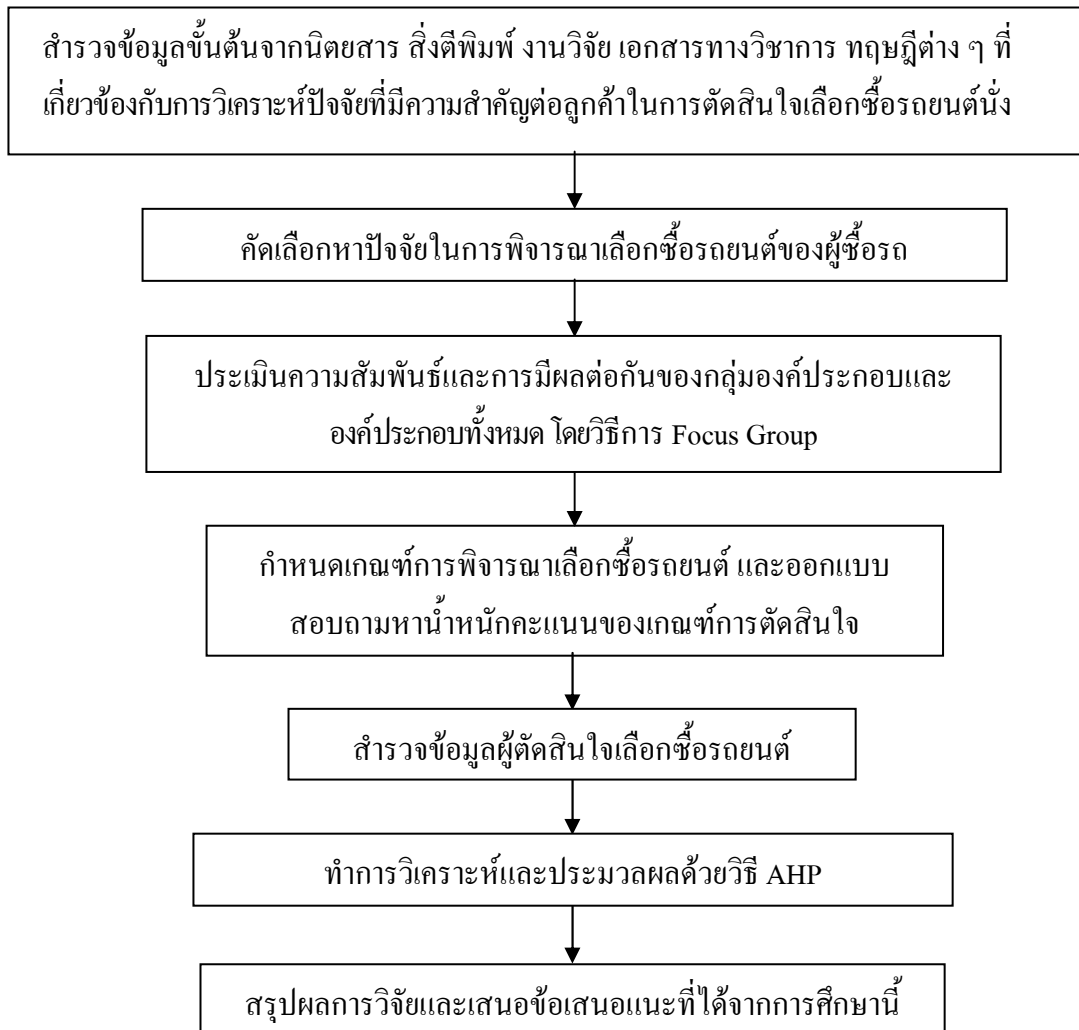
#### 4.2 การเก็บข้อมูลปัจจัยที่สำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยในการดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์และสร้างเป็นรูปแบบของปัญหาใน

การวิเคราะห์แบบ AHP เริ่มต้นด้วยการศึกษาข้อมูลจากนิตยสาร สิ่งตีพิมพ์ งานวิจัย เอกสารทางวิชาการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และศึกษาข้อมูลจากศูนย์จำหน่ายรถยนต์ ซึ่งระบุในขอบเขตการวิจัย โดยจะสอบถามที่ศูนย์จำหน่ายรถยนต์เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้ากลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อรถยนต์ที่อยู่ในขอบเขตการวิจัย จากนั้นก็คัดเลือกหาปัจจัยในการพิจารณาเลือกซื้อรถยนต์ของผู้ซื้อ และประเมินความสัมพันธ์ของการมีผลต่อกันระหว่างกลุ่มเกณฑ์ทั้งหมด รวมทั้งหาน้ำหนักคะแนนของเกณฑ์การตัดสินใจ ซึ่งการศึกษาและเก็บข้อมูลเหล่านี้ จะนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์และประมวลผลโดยการใช้การวิเคราะห์แบบ AHP ต่อไป

#### 4.2.1 ขั้นตอนโดยรวมของการศึกษาข้อมูล

ภาพรวมของขั้นตอนการดำเนินการศึกษาโดยสรุป แสดงไว้ในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

#### 4.2.1.1 ตำราวจงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และกลุ่มเป้าหมายในการตอบแบบสอบถาม

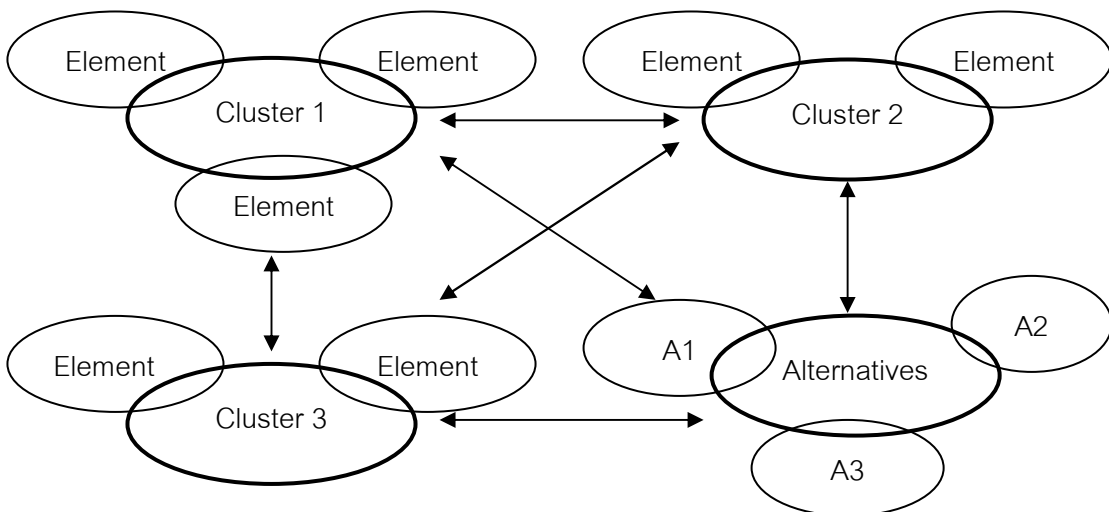
ขั้นตอนแรกคือสำรวจงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ พร้อมทั้งศึกษาถึง ลูกค้ำกลุ่มเป้าหมายที่ซื้อรถยนต์ที่จะทำการศึกษา ซึ่งได้ระบุไว้ในขอบเขตของการวิจัย โดยแหล่งข้อมูลของลูกค้ำกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนและแหล่งข้อมูลในการได้มาซึ่งข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป จากการศึกษาข้อมูลจากนิตยสาร สิ่งตีพิมพ์ งานวิจัย เอกสารทางวิชาการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งระบุในขอบเขตของการวิจัย โดยศึกษาข้อมูลของลูกค้ำกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อรถยนต์ที่จะอยู่ในขอบเขตการวิจัย ว่ามีช่วงอายุ รายได้ และอาชีพเป็นอย่างไร เพื่อจะระบุกลุ่มเป้าหมายในการตอบแบบสอบถาม และเป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

#### 4.2.1.2 คัดเลือกหาปัจจัยในการพิจารณาเลือกซื้อรถยนต์ของผู้ซื้อ

ขั้นตอนนี้คือขั้นตอนคัดเลือกหาปัจจัยในการพิจารณาเลือกซื้อรถยนต์ที่ระบุในขอบเขตการวิจัยของผู้ซื้อ โดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากสำรวจงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้

#### 4.2.1.3 ประเมินความสัมพันธ์และการมีผลต่อกันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบและระหว่างองค์ประกอบทั้งหมด

ทำการประเมินความสัมพันธ์และการมีผลต่อกันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบ (Clusters) และระหว่างองค์ประกอบทั้งหมด (Elements) ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างรูปแบบความสัมพันธ์และการมีผลต่อกันระหว่างกลุ่มองค์ประกอบ (Clusters) และระหว่างองค์ประกอบทั้งหมด (Elements) ในเครือข่ายของ AHP, วิฑูรย์ ดันศิริมงคล [3]

#### 4.2.1.4 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินความสัมพันธ์ และน้ำหนักของเกณฑ์การตัดสินใจ และน้ำหนักคะแนนของแต่ละทางเลือก

- รวบรวมข้อมูลที่ได้จากข้อ 3 มาทำการวิเคราะห์และสร้างเป็นรูปแบบของปัญหาในโปรแกรมของ AHP
- ออกแบบสอบถามเพื่อหาน้ำหนักคะแนนของเกณฑ์การตัดสินใจ และหาน้ำหนักคะแนนของแต่ละทางเลือก

#### 4.2.1.5 ดำรวจข้อมูลผู้ตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์

โดยจะทำการสำรวจข้อมูลตามศูนย์จำหน่ายรถยนต์ รวมทั้งห้างสรรพสินค้า ในตัวเมืองของจังหวัดอุดร เลข ขอนแก่น นครราชสีมา อุบลราชธานี สุรินทร์ มหาสารคาม เพื่อเป็นตัวแทนของผู้ตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

#### 4.2.1.6 ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมของ AHP

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมด มาทำการวิเคราะห์และประมวลผลโดยการใช้โปรแกรมของ AHP

#### 4.2.1.7 สรุปผลการวิจัยและเสนอข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

สรุปผลจากการวิจัย โดยสรุปว่า ทางเลือกใดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับลูกค้ากลุ่มเป้าหมายและสรุปถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อลูกค้าในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งของลูกค้า โดยการประยุกต์เทคนิคกระบวนการข่ายงานเชิงวิเคราะห์ หรือ Analytic Hierarchy Process (AHP) และสรุปข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

#### 4.2.2 การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ

เมื่อได้ทำการศึกษาข้อมูลจากทางนิตยสาร สิ่งตีพิมพ์ งานวิจัย เอกสารทางวิชาการ ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งระบุในขอบเขตการวิจัย ซึ่งจากการสำรวจงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปการตัดสินใจให้ค่าระดับความสำคัญกับแต่ละปัจจัยเพื่อตัดสินใจเลือกต้องพิจารณารายละเอียดของแต่ละปัจจัย ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดแต่ละปัจจัยได้ดังตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.4



ตารางที่ 4.1 ความหมายของตัวชี้วัดด้านตัวผลิตภัณฑ์รถยนต์ (Product)

ตัวชี้วัด “ด้านตัวผลิตภัณฑ์รถยนต์ (Product)”	ความหมาย
1. ความสวยงามของรูปลักษณ์ภายนอก	ความสวยงามในด้านรูปทรงต่าง ๆ ของส่วนประกอบภายนอกรถยนต์ทั้งหมด
2. ความสวยงามของรูปลักษณ์ภายในและความหลากหลายของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก	ความสวยงามในการตกแต่งภายในรถยนต์ทั้งหมดและความหลากหลายของอุปกรณ์อำนวยความสะดวก รวมถึงความหลากหลายในด้านหนึ่งที่ว่า การใช้งานของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถยนต์ทั้งหมด
3. สมรรถนะของเครื่องยนต์	เทคโนโลยีของสมรรถนะเครื่องยนต์ แรงม้า แรงบิด ระบบวาล์ว ความแม่นยำของการควบคุมจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ขณะขับขี่ การทำงานของระบบเครื่องยนต์ เช่น เครื่องยนต์ทำงานอย่างราบรื่น ประหยัดเชื้อเพลิงดีเยี่ยม ลดมลพิษ ทนทาน สามารถลดค่าบำรุงรักษาลงได้

ตารางที่ 4.2 ความหมายของตัวชี้วัดด้านราคาและค่าใช้จ่าย (Price)

ตัวชี้วัด “ด้านราคาและค่าใช้จ่าย (Price)”	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของราคา	ความเหมาะสมในการตั้งราคาในแต่ละรุ่นของรถยนต์ กล่าวคือ ระดับของราคามีความสอดคล้องกับลักษณะของรถยนต์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งไม่แพงจนเกินไป
2. อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	การประหยัดการใช้น้ำมันของเครื่องยนต์
3. ราคาอะไหล่และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	ราคาอะไหล่และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามีความเหมาะสมกับการซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้น กล่าวคือ ไม่แพงเกินไป
4. การขายต่อง่ายและราคาในการขายต่อสูง	ความง่ายในการขายรถยนต์ให้กับผู้อื่นต่อไปในอนาคต และระดับราคาที่ไม่ตกจากที่เคยซื้อมามากนัก

ตารางที่ 4.3 ความหมายของตัวชี้วัดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการให้บริการ (Place)

ตัวชี้วัด “ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และ การให้บริการ (Place)”	ความหมาย
1. คุณภาพของการบริการของศูนย์ ตัวแทนจำหน่าย	ลักษณะการบริการที่ดีในด้านต่าง ๆ ที่ศูนย์จำหน่ายรถยนต์ มีการบริการให้แก่ลูกค้า เช่น พนักงานสามารถแนะนำรถ รุ่นต่าง ๆ และให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับรถยนต์ที่ลูกค้า สนใจได้อย่างชัดเจน พนักงานให้บริการแก่ลูกค้าด้วย ความสุภาพและจริงใจ รวมถึงการดำเนินเรื่องต่าง ๆ ใน ด้านการซื้อขายรถอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ สร้างความ พอใจให้แก่ลูกค้าที่ได้รับบริการ

ตารางที่ 4.4 ความหมายของตัวชี้วัดด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

ตัวชี้วัด “ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)”	ความหมาย
1. ภาพลักษณ์ของตราสินค้าและ ความคุ้นเคย กับตราสินค้า	ภาพลักษณ์ของตราสินค้าที่คนส่วนใหญ่ตระหนักและ รับรู้ และความคุ้นเคยกับตราสินค้า เช่น ทราบ รายละเอียดเกี่ยวกับตราสินค้านั้นเป็นอย่างดี หรือเคยใช้ รถยนต์ของตราสินค้านั้น ๆ มาก่อน

จากปัจจัยที่สำคัญดังกล่าว ได้สร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ซื้อรถยนต์ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เป็นส่วนของข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบัน ส่วนที่ 2 เป็นแผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต ส่วนที่ 3 เป็นส่วนข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม และส่วนที่ 4 เป็นส่วนของการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแต่ละปัจจัยที่ละคู่ แบบสอบถามในงานวิจัยนี้ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.4



## แบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล

คำชี้แจง: ข้อมูลในแบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประกอบการวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากนโยบายภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ของสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โปรดตอบคำถามและให้ข้อมูลของท่านตามความจริงเพื่อประโยชน์ในการวิจัย

ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลรถยนต์ที่ใช้อยู่ปัจจุบัน

(1) ปัจจุบันท่านใช้รถยนต์ส่วนตัวหรือไม่

1. ไม่ใช่ (ข้ามไปส่วนที่ 2)  
 2. ใช่

(2) ประเภทรถยนต์ที่ใช้อยู่

1. รถเก๋ง เครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc  
 2. รถเก๋ง เครื่องยนต์ 1,500 - 1,800 cc  
 3. รถเก๋ง เครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป  
 4. รถกระบะ 2 ประตู  
 5. รถกระบะ 4 ประตู  
 6. รถอเนกประสงค์  
 7. อื่นๆ ระบุ .....

(3) รถยนต์ที่มีอยู่ใช้งานมาแล้วกี่ปี

1. ต่ำกว่า 3 ปี       2. 3 - 6 ปี  
 3. 6 - 9 ปี       4. 9 - 12 ปี  
 4. มากกว่า 12 ปี

(4) ลักษณะการใช้งานปกติ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. ใช้เดินทางไปทำงาน  
 2. ใช้ส่วนตัว  
 3. ใช้ติดต่อดูธุรกิจ  
 4. ใช้บรรทุกของ  
 5. อื่นๆระบุ.....

(5) ระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน

1. น้อยกว่า 20 กิโลเมตร  
 2. 0 - 50 กิโลเมตร  
 3. 50 - 100 กิโลเมตร  
 4. 100 - 150 กิโลเมตร  
 5. 150 - 200 กิโลเมตร  
 6. มากกว่า 200 กิโลเมตร

(6) อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

1. ไม่ทราบ  
 2. น้อยกว่า 5 กิโลเมตร/ลิตร  
 3. 5-10 กิโลเมตร/ลิตร  
 4. 10-15 กิโลเมตร/ลิตร  
 5. 15-20 กิโลเมตร/ลิตร  
 6. มากกว่า 20 กิโลเมตร/ลิตร

(7) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อเดือน

1. ไม่ทราบ  
 2. น้อยกว่า 1,000 บาท/เดือน  
 3. 1,000-3,000 บาท/เดือน  
 4. 3,000-5,000 บาท/เดือน  
 5. 5,000-7,000 บาท/เดือน  
 6. 7,000-9,000 บาท/เดือน  
 7. มากกว่า 9,000 บาท/เดือน

### ส่วนที่ 2 แผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต

(8) ท่านมีแผนที่จะซื้อรถคันใหม่หรือไม่

1. ยังไม่มี (ข้ามไปส่วนที่ 3)  
 2. คาดว่าจะซื้อภายใน 6 เดือน  
 3. คาดว่าจะซื้อภายใน 1 ปี  
 4. คาดว่าจะซื้อภายใน 2 ปี

(9) ประเภทของรถที่ท่านคาดว่าจะซื้อ

1. รถเก๋งต่ำกว่า 1,500 cc  
 2. รถเก๋ง 1,500-1,800 cc  
 3. รถเก๋ง 2,000 cc ขึ้นไป  
 4. รถกระบะ 2 ประตู  
 5. รถกระบะ 4 ประตู  
 6. รถอเนกประสงค์

แบบสอบถามที่ ..... วันที่ .....ผู้สำรวจ.....จังหวัด.....

รูปที่ 4.4 แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล

<p>(10) ลักษณะการใช้งานปกติ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ใช้เดินทางไปทำงาน</p> <p><input type="checkbox"/> 2. ใช้ส่วนตัว</p> <p><input type="checkbox"/> 3. ใช้ติดต่อดูธุรกิจ</p> <p><input type="checkbox"/> 4. ใช้บรรทุกของ</p>	<p>(18) อาชีพ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. บริษัทเอกชน      <input type="checkbox"/> 2. ข้าราชการ, รัฐวิสาหกิจ</p> <p><input type="checkbox"/> 3. ธุรกิจส่วนตัว      <input type="checkbox"/> 4. อื่นๆ ระบุ.....</p> <p>(19) จำนวนสมาชิกในครอบครัว ..... คน</p>
<p>(11) ราคาของรถยนต์ที่ท่านจะตัดสินใจซื้ออยู่ที่ระดับราคา</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ต่ำกว่า 300,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 300,000-500,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 500,000-700,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 4. 700,000-900,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 5. 900,000-1,200,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 6. มากกว่า 1,200,000 บาท</p>	<p>(20) รายได้รวมเฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ต่ำกว่า 10,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 2. 10,000 - 25,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 25,000 - 40,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 4. 40,000 - 55,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 5. 55,000 - 70,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 6. มากกว่า 70,000 บาท</p>
<p>(12) เมื่อท่านซื้อรถยนต์ใหม่ ท่านจะทำการอย่างไรกับรถคันเก่า</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ประกาศขาย</p> <p><input type="checkbox"/> 2. ขายให้กับศูนย์รับซื้อรถยนต์</p> <p><input type="checkbox"/> 3. ครอบครองต่อไป</p> <p><input type="checkbox"/> 4. ยกให้คนในครอบครัวใช้</p>	<p>(21) การครอบครองยานพาหนะของครัวเรือน</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ไม่มี      <input type="checkbox"/> 2. มี 1 คัน</p> <p><input type="checkbox"/> 3. มี 2 คัน      <input type="checkbox"/> 4. มี 3 คันขึ้นไป</p>
<p>(13) ท่านกำลังสนใจเลือกซื้อรถแบบไหน</p> <p><input type="checkbox"/> 1. รถใหม่      <input type="checkbox"/> 2. รถยนต์มือสอง</p> <p><input type="checkbox"/> 3. ทั้งสองแบบ</p>	
<p><b>ส่วนที่ 3</b> ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์</p>	
<p>(15) เพศ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ชาย      <input type="checkbox"/> 2. หญิง</p>	
<p>(16) อายุ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. น้อยกว่า 20 ปี      <input type="checkbox"/> 2. 20-30 ปี</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 30-40 ปี      <input type="checkbox"/> 4. 40-50 ปี</p> <p><input type="checkbox"/> 5. 50-60 ปี      <input type="checkbox"/> 6. 60 ปีขึ้นไป</p>	
<p>(17) รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ต่ำกว่า 10,000 บาท      <input type="checkbox"/> 2. 10,000-20,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 3. 20,000-30,000 บาท      <input type="checkbox"/> 4. 30,000-40,000 บาท</p> <p><input type="checkbox"/> 5. 40,000-50,000 บาท      <input type="checkbox"/> 6. มากกว่า 50,000 บาท</p>	

รูปที่ 4.4 (ต่อ) แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล

**ส่วนที่ 4** โปรดให้คะแนนความสำคัญ เปรียบเทียบแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ ตามความคิดเห็นของท่าน

ปัจจัย	คะแนนความสำคัญเปรียบเทียบระหว่างคู่ปัจจัย									ปัจจัย
	4	3	2	1	0	1	2	3	4	
ความเหมาะสมของราคา										อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา										ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ
ความเหมาะสมของราคา										ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย
ความเหมาะสมของราคา										สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา										คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ
ความเหมาะสมของราคา										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
ความเหมาะสมของราคา										อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
ราคาอะไหล่/ค่าซ่อมบำรุงต่ำ										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย										สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย										คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ
ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
ภาพลักษณ์ตราสินค้าและความคุ้นเคย										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์										คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
สมรรถนะเครื่องยนต์ ขนาดเครื่องยนต์										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ										ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก
คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
คุณภาพของบริการ จำนวนศูนย์บริการ										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก										อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน
ความสวยงาม รูปลักษณ์ภายนอก										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง
อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายใน										การขาดง่าย ราคาในการขาดสูง

**รูปที่ 4.4 (ต่อ) แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ส่วนบุคคล**

หลังจากได้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์นั่ง จากนั้นนำมาสร้างแผนภูมิลำดับชั้น AHP สำหรับการวิเคราะห์เลือกซื้อรถยนต์นั่ง โดยทำการสร้างแบบสอบถามและออกแบบเครื่องมือ สำหรับการให้ค่าวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ด้วยโปรแกรม Expert Choice 11 โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถให้ค่าระดับความสำคัญได้โดยไม่สับสนไม่ให้เกิดความไม่สอดคล้อง (CR<0.1) เพราะว่าถ้าหากการให้ค่าเปรียบเทียบผิดพลาดจะต้องส่งแบบสอบถามกลับไปถามใหม่ หรือถือว่าแบบสอบถามนั้นไม่สามารถใช้งานได้

ทดลองทำแบบสอบถามนั้นว่ามีปัญหาในการวินิจฉัยเปรียบเทียบอย่างไรเพื่อนำมาปรับแก้ หลังจากนั้นคำนวณตามขั้นตอน AHP ที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 จนได้คำตอบที่มีผลรวมค่าน้ำหนักของทางเลือก (Weight sum of score) ที่มากที่สุดคือทางเลือกที่ดีที่สุด

#### 4.2.3 วิเคราะห์น้ำหนักของปัจจัย (Weight)

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามหาค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยของแต่ละกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม Expert Choice 11 เพื่อหาค่าน้ำหนักของปัจจัย (Weight) เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดมีความสำคัญที่สุด และความสำคัญรองลงมาตามลำดับ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่ง

สรุปค่าน้ำหนักของปัจจัยของผู้ตอบแบบสอบถามที่แตกต่างกันที่ได้จากการวิเคราะห์ในโปรแกรม Expert Choice 11 เพื่อให้ผู้ตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่ง นำค่าต่างๆ ไปใช้เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจได้อีกวิธีหนึ่ง

### 4.3 การสำรวจพฤติกรรมการเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

#### 4.3.1 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา

##### 4.3.1.1 ข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาในส่วนนี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมจากรายงานการศึกษาต่างๆ ซึ่งมีทั้งข้อมูล ที่ได้รวบรวมจากหน่วยงานของราชการและเอกชน ซึ่งมีดังนี้

1. สถิติปริมาณรถจดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร แยกตามประเภทและอายุการใช้งาน  
กรมการขนส่งทางบก
2. โครงสร้างภาษีรถยนต์ กรมการขนส่งทางบก
3. โครงสร้างภาษีน้ำมัน สำนักงานพลังงานแห่งชาติ

#### 4.3.1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการการเลือกซื้อ และการใช้รถยนต์ ซึ่งสามารถจำแนกข้อมูลออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์
  - ก. เพศ
  - ข. อายุ
  - ค. รายได้ต่อเดือน
  - ง. อาชีพ
  - จ. จำนวนสมาชิกในครัวเรือน
  - ฉ. รายได้รวมของครัวเรือน
  - ช. การครอบครองยานพาหนะ
2. ข้อมูลรถยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
  - ก. การครอบครองรถยนต์
  - ข. ประเภทของรถยนต์
  - ค. อายุการใช้งานรถยนต์
  - ง. ลักษณะการใช้งาน
  - จ. ระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน
  - ฉ. อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน
  - ช. ค่าน้ำมันเฉลี่ยที่ใช้ต่อเดือน
3. แผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต
  - ก. แผนการซื้อรถยนต์คันใหม่
  - ข. ประเภทของรถที่คาดว่าจะซื้อ
  - ค. ลักษณะการใช้งานรถ
  - ง. ราคาของรถที่คาดว่าจะซื้อ
  - จ. เมื่อซื้อรถยนต์คันใหม่แล้ว จะทำอย่างไรกับรถยนต์คันเก่า
  - ฉ. ลักษณะรถที่จะซื้อ
4. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์
  - ก. ประเภทของรถยนต์ที่เลือก ภายใต้สถานการณ์ที่ 1
  - ข. ประเภทของรถยนต์ที่เลือก ภายใต้สถานการณ์ที่ 2
  - ค. ประเภทของรถยนต์ที่เลือก ภายใต้สถานการณ์ที่ 3
  - ง. ประเภทของรถยนต์ที่เลือก ภายใต้สถานการณ์ที่ 4

#### 4.3.2 การสร้างแบบสอบถาม

ในขั้นตอนของการศึกษา ก่อนที่จะออกแบบสอบถามจะต้องมีการสำรวจเบื้องต้น เพื่อจัดทำแบบสอบถามหลังจากที่ได้รายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับวิธีการสำรวจได้ถูกกำหนดขึ้นมาทั้งหมดแล้ว โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

##### 4.3.2.1 แบบสอบถามส่วนที่ 1

แบบสอบถามส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบันของผู้ถูกสัมภาษณ์ ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ได้ ใช้รถยนต์ส่วนตัวจะเข้าไปสัมภาษณ์ยังแบบสอบถามส่วนที่ 2 ทันที ข้อมูลที่ถามในแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย ข้อมูลประเภทของรถยนต์ อายุการใช้งานรถยนต์ ลักษณะการใช้งาน ระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน ค่าน้ำมันเฉลี่ยที่ใช้ต่อเดือน

##### 4.3.2.2 แบบสอบถามส่วนที่ 2

แบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับแผนการซื้อรถยนต์ใหม่ในอนาคต ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ยังไม่ได้ มีแผนการซื้อรถยนต์ใหม่จะเข้าไปสัมภาษณ์ยังแบบสอบถามส่วนที่ 3 ทันที ข้อมูลในแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย แผนการซื้อรถยนต์คันใหม่ ประเภทของรถที่คาดว่าจะซื้อ ลักษณะการใช้งานรถ ราคาของรถที่คาดว่าจะซื้อ เมื่อซื้อรถยนต์คันใหม่แล้ว จะทำอย่างไรกับรถยนต์คันเก่า ลักษณะรถที่จะซื้อ

##### 4.3.2.3 แบบสอบถามส่วนที่ 3

แบบสอบถามส่วนที่ 3 เป็นข้อมูลการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ ผู้สัมภาษณ์จะอธิบายข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับรถยนต์ Eco car แล้วสมมุติให้ผู้ถูกสัมภาษณ์กำลังจะซื้อรถยนต์ คันใหม่ภายใต้สถานการณ์จำลอง 4 สถานการณ์ และทำการเลือกชนิดของรถยนต์ที่จะซื้อภายใต้สถานการณ์จำลองนั้นๆ

##### 4.3.2.4 แบบสอบถามส่วนที่ 4

แบบสอบถามส่วนที่ 4 เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะสร้างความสบายใจให้กับผู้ถูกสัมภาษณ์ จึงได้จัดไว้ในส่วนสุดท้ายของแบบสอบถาม เมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์มีความคุ้นเคยกับการสัมภาษณ์แล้ว



### 4.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ในการวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจด้วยวิธี SP จะต้องทำการกำหนดรายละเอียดในประเด็นที่สำคัญต่อไปนี้

- วิธีการสำรวจ
- สถานการณ์และทางเลือกของประเภทรถยนต์ที่จะให้ผู้บริโภคริพิจารณาเลือก และวิธีวัดความพึงพอใจที่มีต่อรถยนต์แต่ละประเภท
- แบบสอบถาม

#### 4.3.3.1 วิธีการสำรวจ

การวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า การสำรวจด้วยวิธี SP สามารถดำเนินการได้ 3 วิธีด้วยกัน คือ 1) การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว 2) การสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ 3) การสำรวจทางไปรษณีย์ การวิจัยได้เลือกวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งจะใช้เวลาและกำลังคนค่อนข้างสูงในการสำรวจข้อมูล เมื่อเทียบกับวิธีการอื่น แต่ในขณะเดียวกัน วิธีสัมภาษณ์ตัวต่อตัวก็น่าจะเป็นวิธีที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพมากกว่า เพราะเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้สัมภาษณ์ได้อธิบายและนำเสนอรายละเอียดที่เกี่ยวกับการสำรวจได้อย่างเต็มที่ และผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสซักถามหากมีข้อสงสัย อันจะช่วยให้ได้รับคำตอบที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

#### 4.3.3.2 สถานการณ์ทางเลือก รายละเอียดทางเลือก และวิธีการวัดความชอบที่มีต่อทางเลือก

เมื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายแล้ว งานลำดับต่อไปเป็นการกำหนดสถานการณ์ที่จะนำเสนอต่อผู้ถูก สัมภาษณ์เพื่อพิจารณา รวมถึงการกำหนดจำนวนทางเลือกและรายละเอียดของทางเลือกที่จะบรรจุอยู่ในแต่ละสถานการณ์ทางเลือกเหล่านั้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงประสบการณ์ของผู้ถูก สัมภาษณ์ที่อาจไม่เคยชินกับการสัมภาษณ์ที่มีความซับซ้อนและรายละเอียดมาก การศึกษาจึงได้พยายามวางแผนให้การสัมภาษณ์มีความยุ่งยากน้อยที่สุด ด้วยการกำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์ ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาครั้งละ 3 ทางเลือก และแสดงความคิดเห็นด้วยการตัดสินใจว่าจะเลือกซื้อรถประเภทใดระหว่างทางเลือกที่เสนอเพื่อพิจารณานั้น ในแต่ละสถานการณ์ทางเลือกที่สมมุติขึ้นให้พิจารณา จะเป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างการซื้อรถยนต์ประเภทต่างๆและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางด้านภาษี

ประเภทของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่นำมาพิจารณาในการศึกษานี้ ได้แก่

1. รถยนต์ใหม่ คือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคลใหม่ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน อาศัยพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน เป็นรถยนต์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

2. **รถยนต์มือสอง** คือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเก่าที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน อาศัยพลังงานจากน้ำมัน เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน เป็นรถยนต์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

3. **รถยนต์ Eco car** คือ รถยนต์ประหยัดพลังงานและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยได้กำหนดมาตรฐาน Eco Car ไว้ดังนี้ คือ รถยนต์ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,300 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล

โดยทั่วไป ในการดำเนินการเพื่อลดจำนวนตัวอย่างที่จะต้องทำการสัมภาษณ์ การสำรวจ ด้วยวิธี SP มัก จะสอบถามผู้บริโภคนักแต่ละคนเกี่ยวกับความคิดเห็นและการตัดสินใจที่มีต่อสถานการณ์มากกว่า 1 สถานการณ์ด้วยกัน โดยที่ในแต่ละสถานการณ์นั้น จะต้องกำหนดรายละเอียดของทางเลือกที่จะให้ พิจารณา ซึ่งหมายถึงการกำหนดตัวแปรและค่าของตัวแปรที่แสดงถึงค่าใช้จ่ายของทางเลือกนั้น สถานการณ์ทางเลือกที่แตกต่างกันสามารถสร้างขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรที่ใช้อธิบายค่าใช้จ่าย ของทางเลือกต่างๆที่สมมุติขึ้น

การเลือกจำนวนตัวแปรและค่าของตัวแปรที่ใช้ในการเลือกประเภทรถยนต์ต้องตระหนักว่า จำนวน สถานการณ์ทางเลือกที่ควรเสนอให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนพิจารณาจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนตัวแปรและ การผันแปรของค่าของตัวแปรที่สมมุติขึ้น โดยที่จำนวนสถานการณ์ที่สมมุติขึ้นจะขึ้นกับการนำค่า ต่างๆของตัวแปรมาผสมผสานกันเพื่อให้เกิดเป็นค่าใช้จ่ายที่มีรูปแบบแตกต่างกันออกไป หากต้องการ ที่จะวิเคราะห์ทั้งอิทธิพลโดยตรง(Main Effect) ของแต่ละตัวแปรและอิทธิพลรวมระหว่างตัวแปร (Interaction Effect) ที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ได้จากการเลือกใช้รถยนต์แต่ละ ประเภท จะต้องนำค่าตัวแปรมาผสมผสานกันอย่างเต็มรูปแบบ(Full Factorial Design) เช่น หาก ต้องการอธิบายค่าใช้จ่ายของการใช้รถยนต์ด้วยตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการซื้อ ค่าใช้จ่ายใน การครอบครอง และค่าใช้จ่ายในการใช้ และตัวแปรแต่ละตัวถูกกำหนดใหม่ค่าได้ 3 ค่า การผสมผสาน แบบเต็มรูปจะก่อให้เกิดสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ทั้งสิ้น  $3^3 = 27$ รูปแบบ แม้ว่าการผสมผสานแบบเต็มรูปจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค ได้โดยละเอียด แต่วิธีดังกล่าวจะเป็นผลให้จำนวนสถานการณ์ทางเลือกมีจำนวนมากกว่าที่ ผู้ให้สัมภาษณ์แต่ละคนจะสามารถพิจารณาได้ทั้งหมดในเวลาจำกัดวิธีการหนึ่งที่สามารถหลีกเลี่ยง ปัญหา นี้ได้ คือ การให้ผู้ให้สัมภาษณ์สุ่มเลือกเพียงบางสถานการณ์เท่านั้น เช่น สุ่มเลือกเพียง 9 สถานการณ์ เท่านั้นจากจำนวนสถานการณ์ทั้งหมด 27 สถานการณ์ที่กำหนดขึ้นมา แต่วิธีการนี้ก็มีข้อเสียคือ เกิดความยุ่งยากในการบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เพราะกลุ่มสถานการณ์ที่ผู้ถูกสัมภาษณ์

แต่ละคนเลือกขึ้นมาหนึ่งจะแตกต่างกันออกไป หรืออาจต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการสุ่มชุดคำถาม และสถานการณ์ใช้กับผู้ถูกสัมภาษณ์เพื่อแก้ปัญหา

วิธีการอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถลดจำนวนสถานการณ์ใหม่จำนวนเหมาะสมยิ่งขึ้น ก็คือ แทนที่เราจะนำ ค่าของตัวแปรมาผสมผสานกันอย่างเต็มรูปแบบ ก็อาจจะนำมาผสมผสานกันแบบไม่เต็มรูปแบบ (Fractional Factorial Design) ได้ วิธีนี้จะเป็นผลให้จำนวนสถานการณ์ทางเลือกลดลง แต่ข้อเสียของ วิธีนี้คือ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยวิธีดังกล่าวจะใช้วิเคราะห์เฉพาะอิทธิพลโดยตรงของตัวแปรเท่านั้น อิทธิพลรวมของตัวแปรจะถูกตัดออกไป การวิจัยนี้จึงตัดสินใจเลือกวิธีการผสมผสานแบบไม่เต็ม รูปแบบมาใช้ในการกำหนดสถานการณ์ทางเลือก

การนำค่าของตัวแปรมาผสมผสานกันอย่างไม่เต็มรูปแบบ มีกฎเกณฑ์ที่สำคัญอยู่ประการหนึ่ง คือ จะต้องผสมผสานโดยกำจัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร(Correlation) ให้เป็นศูนย์ เพื่อที่จะสามารถแยก อิทธิพลของตัวแปรออกจากกันได้อย่างแท้จริง จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าค่าใช้จ่ายเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการเลือกประเภทรถยนต์ตัวแปรหนึ่ง ในการพิจารณาคัดเลือกตัวแปร ค่าใช้จ่าย ได้พิจารณาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับรถยนต์ออกเป็น 3 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อ ค่าใช้จ่ายในการครอบครอง และค่าใช้จ่ายในการใช้

- ค่าใช้จ่ายในการซื้อ ประกอบด้วย ราคาเครื่องยนต์ ค่าจดทะเบียน
- ค่าใช้จ่ายในการครอบครอง ประกอบด้วย ภาษีรถยนต์ประจำปี ค่าประกันภัย
- ค่าใช้จ่ายในการใช้ ประกอบด้วย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

ส่วนปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเลือกประเภทของรถยนต์ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปัจจัยด้านสภาพธรรมมีผลอย่างมากต่อการเลือกใช้รถยนต์มือสอง ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ เลือกปัจจัยด้านสภาพรถเข้ามาประกอบในการพิจารณาด้วย

ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ตัวแปรพิจารณาทั้งหมดมี 6 ตัวแปร โดยมีตัวแปร 1 ตัวแปรที่มีค่า 3 ระดับ และตัวแปร 5 ตัวแปรที่มีค่า 2 ระดับ หากใช้การผสมผสานแบบเต็มรูปแบบก็จะก่อให้เกิดสถานการณ์ทางเลือกขึ้นทั้งหมด  $3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 96$  สถานการณ์ ซึ่งมีจำนวนมากเกินกว่าที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาได้ทั้งหมดในเวลาจำกัดจึงได้ทำการผสมผสานแบบไม่เต็มรูปแบบ เป็นผลให้เกิดสถานการณ์ทางเลือกทั้งหมด 16 ทางเลือก ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 4.5 ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์แต่ละประเภทในสถานการณ์ทางเลือกที่ถูกต้องสมมุติขึ้น

สถานการณ์	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	500,000
		300,000	400,000
			300,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
		70%	
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
			1080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร
			10 กม./ลิตร

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะใช้วิธีผสมผสานแบบไม่เต็มรูปแบบ แต่ในการพิจารณาแต่ละครั้งก็ยังมีตัวแปรที่มีค่าผันแปรได้ถึง 4 ตัวพร้อมกัน จากการศึกษาที่ผ่านมาได้เสนอแนะว่าผู้ถูกสัมภาษณ์ อาจเกิดความสับสนได้หากต้องพิจารณาตัวแปรที่มีค่าเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ทางเลือกมากกว่า 3 ตัวแปรในคราวเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องทำการลดความแปรผันของตัวแปรลง ในขณะที่เดียวกันก็ต้องไม่ตัดตัวแปรที่มีความสำคัญเหล่านี้ออกไปจากการพิจารณา โดยดำเนินการแบ่งสถานการณ์ทั้งหมดออกเป็น 4 ชุด ชุดละ 4 สถานการณ์ โดยที่ในแต่ละสถานการณ์ในชุดเดียวกันจะมีค่าของตัวแปรด้านราคารถยนต์เหมือนกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.6-4.9

ตารางที่ 4.6 การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาระชุดที่ 1

สถานการณ์ที่ 1	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	500,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 2	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	500,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 3	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	500,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 4	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	500,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

ตารางที่ 4.7 การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาระชุดที่ 2

สถานการณ์ที่ 1	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	400,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 2	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	400,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 3	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	400,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 4	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	400,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

ตารางที่ 4.8 การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมพัทธ์ ชุดที่ 3

สถานการณ์ที่ 1	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	300,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 2	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	300,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 3	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	300,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 4	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	300,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

ตารางที่ 4.9 การแบ่งชุดสถานการณ์ทางเลือกที่ใช้สัมภาษณ์ ชุดที่ 4

สถานการณ์ที่ 1	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	300,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 2	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	400,000	300,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 3	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	300,000
สภาพรถ	100%	80%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,350 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	10 กม./ลิตร	15 กม./ลิตร	30 กม./ลิตร

สถานการณ์ที่ 4	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
ราคาารถ	700,000	300,000	300,000
สภาพรถ	100%	70%	100%
ค่าทะเบียนรายปี	1,650 บาท/ปี	1,650 บาท/ปี	1,080 บาท/ปี
อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	15 กม./ลิตร	10 กม./ลิตร	20 กม./ลิตร

อนึ่ง การเรียงลำดับสถานการณ์ทางเลือกจะเป็นการเรียงแบบสุ่ม (Random Ordering) ราคา รถยนต์ ค่าต่อทะเบียนรายปี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรายเดือน และสภาพรถ ที่ได้สมมุติขึ้นใน 16 สถานการณ์ทางเลือกข้างต้น จะมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดเท่ากับศูนย์



#### 4.3.3.3 แบบสอบถาม

แบบสอบถามจัดทำขึ้นหลังจากที่รายละเอียดต่างๆ ได้ถูกกำหนดขึ้นทั้งหมดแล้ว รูปที่ 3.3 แสดงแบบ สอบถามที่ใช้ในการสำรวจ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ส่วนแรกสุดจะเป็นการสอบถามข้อมูลรถยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คำถามชุดนี้ถูกจัดไว้ในอันดับแรกเพราะว่าเป็นกลุ่มคำถามพื้นฐานซึ่งผู้ถูกสัมภาษณ์มีความพร้อมที่จะตอบสูงสุด สำหรับส่วนที่สองจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับแผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต ส่วนที่สามของแบบสอบถามจะสอบถามเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ภายใต้สถานการณ์ทางเลือก 4 สถานการณ์ที่ได้กำหนดขึ้นมา ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องใช้เวลามากที่สุด ในการทำความเข้าใจต่อแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ จึงได้จัดคำถามชุดนี้อยู่ในช่วงกลางของการสัมภาษณ์ และส่วนสุดท้ายของแบบสอบถามเป็นการสำรวจข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งมักจะ สร้างความสบายใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ จึงได้ถูกจัดไว้ในอันดับสุดท้าย หลังจากให้ผู้สัมภาษณ์เกิดความคุ้นเคยกับผู้สำรวจและการให้สัมภาษณ์แล้ว

เนื่องจากรถยนต์ Eco car ยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายเหมือนกับรถยนต์ เบนซินหรือรถยนต์ดีเซล ประชาชนทั่วไปยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับรถยนต์ทั้งสองประเภทนี้มากนัก เพื่อช่วยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ทั้งสองประเภทนี้มากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเสนอ เอกสารแสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติของรถยนต์ Eco car ดังรูปที่ 4.5 ไว้ในส่วนต้นของการสัมภาษณ์แบบสอบถามส่วนที่ 3



## แบบสอบถาม

## การตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากการปรับเปลี่ยนนโยบายภาษี Eco Car

คำชี้แจง: ข้อมูลในแบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประกอบการวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากนโยบายภาษีรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ของสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โปรดตอบคำถามและให้ข้อมูลของท่านตามความจริงเพื่อประโยชน์ในการวิจัย  
ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลรถยนต์ที่ใช้ปัจจุบัน

## (1) ปัจจุบันท่านใช้รถยนต์ส่วนตัวหรือไม่

1. ไม่ใช่ (ข้ามไปส่วนที่ 2)  
 2. ใช่

## (2) ประเภทรถยนต์ที่ใช้

1. รถเก๋ง เครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc  
 2. รถเก๋ง เครื่องยนต์ 1,500 - 1,800 cc  
 3. รถเก๋ง เครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป  
 4. รถกระบะ 2 ประตู  
 5. รถกระบะ 4 ประตู  
 6. รถอเนกประสงค์  
 7. อื่นๆ ระบุ .....

## (3) รถยนต์ที่มีอยู่ใช้งานมาแล้วกี่ปี

1. ต่ำกว่า 3 ปี       2. 3 - 6 ปี  
 3. 6 - 9 ปี       4. 9 - 12 ปี  
 4. มากกว่า 12 ปี

## (4) ลักษณะการใช้งานปกติ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. ใช้เดินทางไปทำงาน  
 2. ใช้ส่วนตัว  
 3. ใช้ติดต่อดูธุรกิจ  
 4. ใช้บรรทุกของ  
 5. อื่นๆ ระบุ .....

## (5) ระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน

1. น้อยกว่า 20 กิโลเมตร  
 2. 0 - 50 กิโลเมตร  
 3. 50 - 100 กิโลเมตร  
 4. 100 - 150 กิโลเมตร  
 5. 150 - 200 กิโลเมตร  
 6. มากกว่า 200 กิโลเมตร

## (6) อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

1. ไม่ทราบ  
 2. น้อยกว่า 5 กิโลเมตร/ลิตร  
 3. 5-10 กิโลเมตร/ลิตร  
 4. 10-15 กิโลเมตร/ลิตร  
 5. 15-20 กิโลเมตร/ลิตร  
 6. มากกว่า 20 กิโลเมตร/ลิตร

## (7) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อเดือน

1. ไม่ทราบ  
 2. น้อยกว่า 1,000 บาท/เดือน  
 3. 1,000-3,000 บาท/เดือน  
 4. 3,000-5,000 บาท/เดือน  
 5. 5,000-7,000 บาท/เดือน  
 6. 7,000-9,000 บาท/เดือน  
 7. มากกว่า 9,000 บาท/เดือน

## ส่วนที่ 2 แผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต

## (8) ท่านมีแผนที่จะซื้อรถคันใหม่หรือไม่

1. ยังไม่มี (ข้ามไปส่วนที่ 3)  
 2. คาดว่าจะซื้อภายใน 6 เดือน  
 3. คาดว่าจะซื้อภายใน 1 ปี  
 4. คาดว่าจะซื้อภายใน 2 ปี

## (9) ประเภทของรถที่ท่านคาดว่าจะซื้อ

1. รถเก๋งต่ำกว่า 1,500 cc  
 2. รถเก๋ง 1,500-1,800 cc  
 3. รถเก๋ง 2,000 cc ขึ้นไป  
 4. รถกระบะ 2 ประตู  
 5. รถกระบะ 4 ประตู  
 6. รถอเนกประสงค์

แบบสอบถามที่ ..... วันที่ ..... ผู้สำรวจ.....จังหวัด.....

(10) ลักษณะการใช้งานปกติ

1. ใช้เดินทางไปทำงาน

2. ใช้ส่วนตัว

3. ใช้ติดติดต่อธุรกิจ

4. ใช้บรรทุกของ

(11) ราคาของรถยนต์ที่ท่านจะตัดสินใจซื้ออยู่ที่ระดับราคา

1. ต่ำกว่า 300,000 บาท

2. 300,000-500,000 บาท

3. 500,000-700,000 บาท

4. 700,000-900,000 บาท

5. 900,000-1,200,000 บาท

6. มากกว่า 1,200,000 บาท

(12) เมื่อท่านซื้อรถคันใหม่ ท่านจะทำการอย่างไรกับรถคันเก่า

1. ประกาศขาย

2. ขายให้กับศูนย์รับซื้อรถยนต์

3. ครอบครองต่อไป

4. ยกให้คนในครอบครัวใช้

(13) ท่านกำลังสนใจเลือกซื้อรถแบบไหน

1. รถใหม่ 2. รถยนต์มือสอง

3. ทั้งสองแบบ

**ส่วนที่ 3** ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์

(15) เพศ

1. ชาย 2. หญิง

(16) อายุ

1. น้อยกว่า 20 ปี 2. 20-30 ปี

3. 30-40 ปี 4. 40-50 ปี

5. 50-60 ปี 6. 60 ปีขึ้นไป

(17) รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

1. ต่ำกว่า 10,000 บาท 2. 10,000-20,000 บาท

3. 20,000-30,000 บาท 4. 30,000-40,000 บาท

5. 40,000-50,000 บาท 6. มากกว่า 50,000 บาท

(18) อาชีพ

1. บริษัทเอกชน 2. ข้าราชการ,รัฐวิสาหกิจ

3. ธุรกิจส่วนตัว 4. อื่นๆ ระบุ.....

(19) จำนวนสมาชิกในครอบครัว ..... คน

(20) รายได้รวมเฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน

1. ต่ำกว่า 10,000 บาท

2. 10,000 - 25,000 บาท

3. 25,000 - 40,000 บาท

4. 40,000 - 55,000 บาท

5. 55,000 - 70,000 บาท

6. มากกว่า 70,000 บาท

(21) การครอบครองยานพาหนะของครัวเรือน

1. ไม่มี 2. มี 1 คัน

3. มี 2 คัน 4. มี 3 คันขึ้นไป

**ส่วนที่ 4** ข้อมูลการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์

(14) ท่านรู้จักรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (ECO Car) หรือไม่

1. ทราบ 2. ไม่ทราบ

สมมุติว่าท่านจะซื้อรถคันใหม่ โปรดพิจารณาสถานการณ์จำลองต่อไปนี้ และเลือกชนิดรถยนต์ที่ท่านจะซื้อภายใต้สถานการณ์นั้น

**ชุดสอบถาม SP.....**

การตัดสินใจเลือก	รถใหม่	รถมือสอง	รถ Eco Car
สถานการณ์ที่ 1	<input type="checkbox"/> 1.)	<input type="checkbox"/> 2.)	<input type="checkbox"/> 3.)
สถานการณ์ที่ 2	<input type="checkbox"/> 1.)	<input type="checkbox"/> 2.)	<input type="checkbox"/> 3.)
สถานการณ์ที่ 3	<input type="checkbox"/> 1.)	<input type="checkbox"/> 2.)	<input type="checkbox"/> 3.)
สถานการณ์ที่ 4	<input type="checkbox"/> 1.)	<input type="checkbox"/> 2.)	<input type="checkbox"/> 3.)

รูปที่ 4.5 (ต่อ) แบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์

#### 4.3.4 การสำรวจข้อมูลในสนาม

การสำรวจข้อมูลในสนามแต่ละวันจะใช้ผู้สำรวจทั้งหมด 8 คน และเนื่องจากการสำรวจนี้เป็นการ สัมภาษณ์ที่มีความสลับซับซ้อนพอสมควร จึงเลือกใช้ผู้สำรวจที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป โดยการดำเนินงานก่อนการสำรวจจริง ผู้สำรวจจะได้รับการอบรมเพื่อรับทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ของการสำรวจ รายละเอียดเนื้อหาของแบบสอบถาม ขั้นตอนและเทคนิคในการ สัมภาษณ์ รวมถึงการ แต่งกายและการปฏิบัติในการสัมภาษณ์ เมื่อจบการอบรมแล้วได้ให้ผู้สำรวจ ทดลองและฝึกฝนการ สัมภาษณ์จนได้ผลที่น่าพอใจ

ผู้สำรวจได้รับการอบรมให้ดำเนินการสัมภาษณ์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการสุ่มเลือกตัวอย่าง โดยใช้หลักการเลือกแบบบังเอิญ
2. ผู้สำรวจได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ และเนื้อหาโดยสังเขปของการสัมภาษณ์
3. เริ่มทำการสัมภาษณ์ตั้งแต่คำถามส่วนที่ 1
4. ในการสัมภาษณ์คำถามส่วนที่ 1 ถ้าปัจจุบันผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ได้ใช้รถยนต์ส่วนตัว ให้เข้าไปทำการสัมภาษณ์ในคำถามส่วนที่ 2 เลย
5. ในการสัมภาษณ์คำถามส่วนที่ 2 ถ้าปัจจุบันผู้ถูกสัมภาษณ์ยังไม่มีแผนการซื้อรถยนต์ ส่วนตัว ให้เข้าไปทำการสัมภาษณ์ในคำถามส่วนที่ 3 เลย
6. ในการสัมภาษณ์คำถามส่วนที่ 3 ผู้สำรวจจะแสดงแผนภาพเพื่อนำเสนอข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรถยนต์ Eco car แก่ผู้ถูกสัมภาษณ์
7. เมื่อเห็นว่าผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจเกี่ยวกับรถยนต์ทั้งสองประเภทดี แล้วพลิกแผนภาพเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์สมมุติ 4 สถานการณ์ พร้อมทั้งอธิบายถึงความหมายของตัวแปรต่างๆที่อยู่ในสถานการณ์สมมุติ
8. เมื่อเห็นว่าผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจในสถานการณ์สมมุติดีแล้วให้ผู้ถูก สัมภาษณ์ ตัดสินใจเลือกประเภทของรถยนต์ภายใต้สถานการณ์สมมุติที่สถานการณ์
9. ทำตามขั้นตอนที่ 6 เรื่อยไปจนครบทั้ง 4 สถานการณ์ แต่มีข้อพึงระวังคือ การตัดสินใจ ในทั้ง 4 สถานการณ์ต้องเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น ผู้สำรวจจะต้องไม่อนุญาตให้ผู้ถูก สัมภาษณ์ย้อนกลับไปพิจารณาสถานการณ์ทางเลือกที่ได้ตัดสินใจไปแล้ว
10. ทำการสัมภาษณ์คำถามส่วนที่เหลือต่อไปจนจบ
11. กล่าวขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์

## บทที่ 5

### ผลการวิเคราะห์

#### 5.1 บทนำ

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของประชาชนที่ได้ทำการสำรวจไว้ และผลการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์ โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

#### 5.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ของประชาชนที่ได้ทำการสำรวจไว้ โดยปัจจัยที่ผู้ทำการวิจัยได้คัดเลือกมานี้มีปัจจัยอยู่ 9 ปัจจัยด้วยกัน คือความเหมาะสมของราคา อัตราการใช้น้ำมันต่ำ ราคาอะไหล่ ภาพลักษณ์หรือตราสินค้า สมรรถนะเครื่องยนต์ คุณภาพของบริการ ความสวยงาม อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และการขายต่อ โดยผลของการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม
2. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
3. คำนวณน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ได้จาก AHP

##### 5.2.1 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

ผู้ทำวิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยทำการสร้างแบบสอบถาม ให้มีการเรียงลำดับความสำคัญของปัจจัยและมีคำอธิบายเพิ่มเติม และได้ทดลองแบบสอบถามนี้กับคนจำนวน 10 คน โดยมีการอธิบายและทุกคนทำได้ถูกต้องและค่า Inconsistency Ratio มีค่าน้อยกว่า 0.1 (หรือ 10%) ซึ่งหมายความว่านำข้อมูลไปใช้ได้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้เริ่มเก็บข้อมูลจริง โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน 2) แผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต 3) ข้อมูลส่วนตัว 4) ตารางให้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยเพื่อต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับความคิดเห็นในการให้ค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

##### 5.2.2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามในงานวิจัยผู้ทำการวิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปยังศูนย์จำหน่ายรถห้างสรรพสินค้าสำคัญของจังหวัด เพื่อสอบถามผู้ที่กำลังตัดสินใจซื้อรถไปตามจังหวัด 4 จังหวัด แถบ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดอุดร เลย ขอนแก่น นครราชสีมา อุบลราชธานี สุรินทร์ มหาสารคาม โดยได้สอบถามไปทั้งสิ้น 667 ชุด แล้วคัดเลือกผู้ที่มีความเที่ยงตรงในการตอบแบบสอบถาม จากการตรวจสอบคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio, C.R.) น้อยกว่า 0.1 มาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งมีผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความเที่ยงตรงในการตอบแบบสอบถามจำนวน 587 ชุด

### 5.2.2.1 การหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean)

ในงานวิจัยนี้ต้องมีการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) ของการให้ระดับความสำคัญของแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณค่าเหล่านี้แล้วจึงนำผลค่าเฉลี่ยเรขาคณิตไปกรอกในโปรแกรม Expert Choice 11 เพื่อใช้เป็นค่ามาตรฐานและเพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญต่อไป

### 5.2.2.2 กลุ่มของลักษณะงาน

ผู้วิจัยจะทำการแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์เป็น 5 กลุ่ม ตามลักษณะการเลือกซื้อประเภทรถของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบปัจจัยที่สำคัญของการเลือกซื้อรถแต่ละประเภท ได้แก่

- 1) รถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc
- 2) รถเก๋งเครื่องยนต์ระหว่าง 1,500-1,800 cc
- 3) รถเก๋งเครื่องยนต์มากกว่า 2,000 cc
- 4) รถกระบะ 2 ประตู
- 5) รถกระบะ 4 ประตู
- 6) รถยนต์อเนกประสงค์

โดยผลการสำรวจที่ได้จะแสดงเป็นค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ดังแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ ข.1 ถึงตารางที่ ข.6 ซึ่งได้มาจากแบบสอบถามที่ได้เก็บข้อมูลมาจากหลายตัวอย่างโดยนำค่าระดับความสำคัญที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละท่านมาคูณกันแล้วถอดราก (Root) เท่ากับจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม หลังจากนั้นก็นำค่าเหล่านี้ไปคำนวณด้วยโปรแกรม Expert Choice 11 เพื่อหาค่าน้ำหนักของปัจจัย ซึ่งวิธีการนี้จะมีประโยชน์กับผู้ที่กำลังตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั้นนำไปเป็นวิธีการหนึ่งในการตัดสินใจ

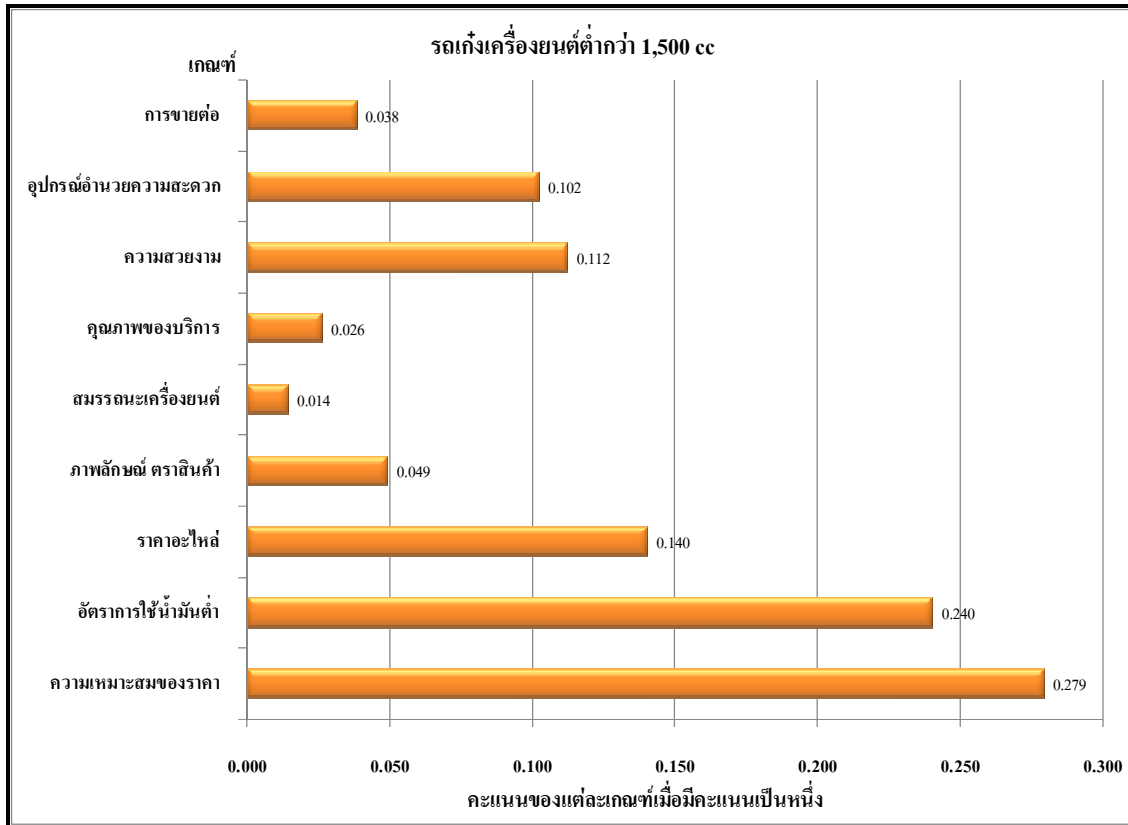
ตารางที่ ข.1 ถึงตารางที่ ข.6 จะเป็นการแสดงค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัยจำนวน 9 ปัจจัย และเปรียบเทียบได้ 36 คู่ด้วยกัน โดยอธิบายตารางได้ดังนี้ ถ้าปัจจัยแรก (ปัจจัยทาง

ซ้ายมือ) มากกว่าปัจจัยหลัง (ปัจจัยทางขวามือ) นำค่ามาใส่ในช่อง ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง ถ้าปัจจัยหลัง(ปัจจัยทางขวามือ) มากกว่าปัจจัยแรก (ปัจจัยทางซ้ายมือ) ก็นำค่ามาใส่ในช่องปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก วิเคราะห์เช่นเดียวกันนี้จนครบทุกกลุ่ม จะได้ค่าระดับความสำคัญของปัจจัยเพื่อนำไปกรอกในโปรแกรม Expert Choice 11 ซึ่งค่าระดับความสำคัญของปัจจัยเหล่านี้หาได้จากค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean)

### 5.2.3 ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ได้จากวิธี AHP

#### 5.2.3.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.1 และตารางที่ 5.1 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 2 : อัตราการใช้น้ำมันต่ำ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : สมรรถนะของเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc ให้เกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : สมรรถนะของเครื่องยนต์ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.20 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ ตัวอย่างการคำนวณแสดงดังในตารางที่ 5.2 เมื่อนำปัจจัยหลักแต่ละตัวมาเปรียบเทียบกับในตารางเมทริกซ์ ค่าวินิจฉัยเปรียบเทียบได้มาจากการสรุปค่าระดับความสำคัญเฉลี่ยของปัจจัยหลักมาใส่ในตารางที่ 5 เส้นทแยงมุมประกอบด้วยตัวเลข 1 เท่านั้น เนื่องจากเป็นจุดที่ปัจจัยแต่ละตัวเปรียบเทียบกับตัวเอง ซึ่งจะมีค่าความสำคัญเท่ากัน ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุม จะมีค่าเป็นส่วนกลับ (Reciprocals) ของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม จากนั้นรวมค่าตัวเลขที่อยู่ใต้เส้นแนวตั้งของปัจจัยหลักด้านต่างๆ แล้วนำค่าไปหาปัจจัยหลักต่อไป ซึ่งรายละเอียดตัวเลขแสดงในตารางที่ 5.3



รูปที่ 5.1 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc

ตารางที่ 5.1 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	ความเหมาะสมของราคา	0.279
2	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.240
3	ราคาอะไหล่	0.140
4	ความสวยงาม	0.112
5	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.102
6	ภาพลักษณ์ ตราสินค้า	0.049
7	การขายต่อ	0.038
8	คุณภาพของบริการ	0.026
9	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.014
<b>รวม</b>		<b>1.000</b>



ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้ตารางเมตริกซ์ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่ของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	ระดับความสำคัญ								
	ความเหมาะสมราคา	อัตราการใช้น้ำมัน	ราคาอะไหล่	ภาพลักษณ์ ราคาสินค้า	สมรรถนะเครื่องยนต์	การให้บริการ	ความสวยงาม	สิ่งอำนวยความสะดวก	การขายต่อ
ความเหมาะสมราคา	1.00	3.24	3.52	2.15	7.25	5.43	4.25	5.23	6.12
อัตราการใช้น้ำมัน	0.31	1.00	4.23	5.36	7.78	5.22	4.56	5.42	5.54
ราคาอะไหล่	0.28	0.24	1.00	6.54	6.54	6.52	4.56	0.47	4.21
ภาพลักษณ์ ราคาสินค้า	0.47	0.19	0.15	1.00	5.21	3.76	0.18	0.17	2.56
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.14	0.13	0.15	0.19	1.00	0.16	0.16	0.14	0.13
การให้บริการ	0.18	0.19	0.15	0.27	6.12	1.00	0.18	0.24	0.31
ความสวยงาม	0.24	0.22	0.22	5.45	6.21	5.45	1.00	3.84	2.85
สิ่งอำนวยความสะดวก	0.19	0.18	2.12	5.74	7.32	4.25	0.26	1.00	3.37
การขายต่อ	0.16	0.18	0.24	0.39	7.42	3.25	0.35	0.30	1.00
<b>SUM</b>	<b>2.97</b>	<b>5.57</b>	<b>11.79</b>	<b>27.09</b>	<b>54.85</b>	<b>35.04</b>	<b>15.51</b>	<b>16.80</b>	<b>26.09</b>

ตารางที่ 5.3 การคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	ระดับความสำคัญ									ค่าน้ำหนัก ของปัจจัย หลัก
	ความเหมาะสม ราคา	อัตราการใช้ น้ำมัน	ราคาอะไหล่	ภาพลักษณ์ ตรา สินค้า	สมรรถนะ เครื่องยนต์	การให้บริการ	ความสวยงาม	สิ่งอำนวยความสะดวก	การขายต่อ	
ความเหมาะสมราคา	0.34	0.58	0.30	0.08	0.13	0.15	0.27	0.31	0.23	<b>0.27</b>
อัตราการใช้ น้ำมัน	0.10	0.18	0.36	0.20	0.14	0.15	0.29	0.32	0.21	<b>0.22</b>
ราคาอะไหล่	0.10	0.04	0.08	0.24	0.12	0.19	0.29	0.03	0.16	<b>0.14</b>
ภาพลักษณ์ ตราสินค้า	0.16	0.03	0.01	0.04	0.09	0.11	0.01	0.01	0.10	<b>0.06</b>
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.05	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	<b>0.02</b>
การให้บริการ	0.06	0.03	0.01	0.01	0.11	0.03	0.01	0.01	0.01	<b>0.03</b>
ความสวยงาม	0.08	0.04	0.02	0.20	0.11	0.16	0.06	0.23	0.11	<b>0.11</b>
สิ่งอำนวยความสะดวก	0.06	0.03	0.18	0.21	0.13	0.12	0.02	0.06	0.13	<b>0.11</b>
การขายต่อ	0.06	0.03	0.02	0.01	0.14	0.09	0.02	0.02	0.04	<b>0.05</b>
<b>ผลรวม</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

### การหาค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก

วิธีการคำนวณค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก มีขั้นตอน ดังนี้

1. รวมค่าตัวเลขการเปรียบเทียบทุกตัวที่อยู่ในแนวตั้งของตาราง ดังแสดงในตารางที่ 5.2
2. นำผลรวมที่ได้จากข้อ 1 หารกับค่าตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบในแถวแนวตั้งของตัวเอง ดังแสดงในตารางที่ 5.3
3. บวกตัวเลขที่ได้จากการหารในข้อ 2 ในแนวนอนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 5.3
4. ผลรวมในแนวตั้งเมื่อทำการ Normalized Matrix แล้วจะมีค่าเท่ากับ 1

### การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล

วิธี AHP นี้ สามารถตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผลจากผู้ทำการวินิจฉัย เพื่อความถูกต้อง และแม่นยำ ซึ่งถือเป็นจุดเด่นข้อหนึ่งของวิธีนี้ ความสอดคล้องในการเปรียบเทียบจะบ่งบอกได้จาก อัตราส่วนความสอดคล้อง CR (Consistency Ratio) ซึ่งเป็นตัวเลขโดยประมาณทางคณิตศาสตร์ คำนวณได้จากดัชนีความสอดคล้อง CI (Consistency Ration) ที่ได้จกตารางการเปรียบเทียบ หาร ด้วยดัชนีการสุ่มตัวอย่าง RI (Random Index)

จากตารางเมทริกซ์การเปรียบเทียบเป็นคู่ในตารางที่ 5.2 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง CR ได้ดังนี้

1. คุณเมทริกซ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ เมทริกซ์ [A] ด้วยลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities) ในตารางที่ 5.3 ระดับความสำคัญทางซ้ายมือของตาราง และคุณเมทริกซ์ค่าน้ำหนักของปัจจัยที่อยู่ขวามือสุดของตารางที่ 5.3 เวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [C]

$$\begin{array}{c}
 [A] \\
 \left[ \begin{array}{cccccccccc}
 1.00 & 3.24 & 3.52 & 2.15 & 7.25 & 5.43 & 4.25 & 5.23 & 6.12 \\
 0.31 & 1.00 & 4.23 & 5.36 & 7.78 & 5.22 & 4.56 & 5.42 & 5.54 \\
 0.28 & 0.24 & 1.00 & 6.54 & 6.54 & 6.52 & 4.56 & 0.47 & 4.21 \\
 0.47 & 0.19 & 0.15 & 1.00 & 5.21 & 3.76 & 0.18 & 0.17 & 2.56 \\
 0.14 & 0.13 & 0.15 & 0.19 & 1.00 & 0.16 & 0.16 & 0.14 & 0.13 \\
 0.18 & 0.19 & 0.15 & 0.27 & 6.12 & 1.00 & 0.18 & 0.24 & 0.31 \\
 0.24 & 0.22 & 0.22 & 5.45 & 6.21 & 5.45 & 1.00 & 3.84 & 2.85 \\
 0.19 & 0.18 & 2.12 & 5.74 & 7.32 & 4.25 & 0.26 & 1.00 & 3.37 \\
 0.16 & 0.18 & 0.24 & 0.39 & 7.42 & 3.25 & 0.35 & 0.30 & 1.00
 \end{array} \right]
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{c}
 [B] \\
 \left[ \begin{array}{c}
 0.27 \\
 0.22 \\
 0.14 \\
 0.06 \\
 0.02 \\
 0.03 \\
 0.11 \\
 0.11 \\
 0.05
 \end{array} \right]
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 [C] \\
 \left[ \begin{array}{c}
 3.206 \\
 2.861 \\
 1.751 \\
 0.612 \\
 0.158 \\
 0.315 \\
 1.409 \\
 1.291 \\
 0.478
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

ตัวอย่างค่าของเวกเตอร์ C ในแถวที่ 1 เช่น  $(1 \times 0.27 + 3.24 \times 0.22 + 3.52 \times 0.14 + 2.15 \times 0.06 + 7.25 \times 0.02 + 5.43 \times 0.03 + 4.25 \times 0.11 + 5.23 \times 0.11 + 6.12 \times 0.05)$  มีค่าเท่ากับ 3.206

2. หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ [C] ด้วยเวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [D]

$$\begin{array}{l}
 [D] = \left[ \begin{array}{cccccccccc}
 \frac{3.206}{0.27} & \frac{2.861}{0.22} & \frac{1.751}{0.14} & \frac{0.612}{0.06} & \frac{0.158}{0.02} & \frac{0.315}{0.03} & \frac{1.409}{0.11} & \frac{1.291}{0.11} & \frac{0.478}{0.05} \\
 \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\
 \end{array} \right] \\
 = \left[ \begin{array}{cccccccccc}
 12.004 & 13.139 & 12.577 & 9.797 & 10.412 & 9.532 & 12.560 & 12.241 & 10.041
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

3. เกลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ [D] จะได้  $\lambda_{\max}$

$$\lambda_{\max} = \frac{(12.004 + 13.139 + 12.577 + 9.797 + 10.412 + 9.532 + 12.560 + 12.241 + 10.041)}{9}$$

$$\lambda_{\max} = 11.367$$

4. หาค่า CI จากสูตรเมื่อ  $n = 9$  จะได้

$$\begin{aligned} CI &= \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \\ &= \frac{11.367 - 9}{9 - 1} \\ &= 0.296 \end{aligned}$$

5. หาค่า RI จากตารางที่ 3.3 เมื่อ  $n = 9$  จะได้  $RI = 1.4$

6. หาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง CR จากสูตร

$$CR = CI/RI = 0.296/1.4 = 0.21 < 0.1$$

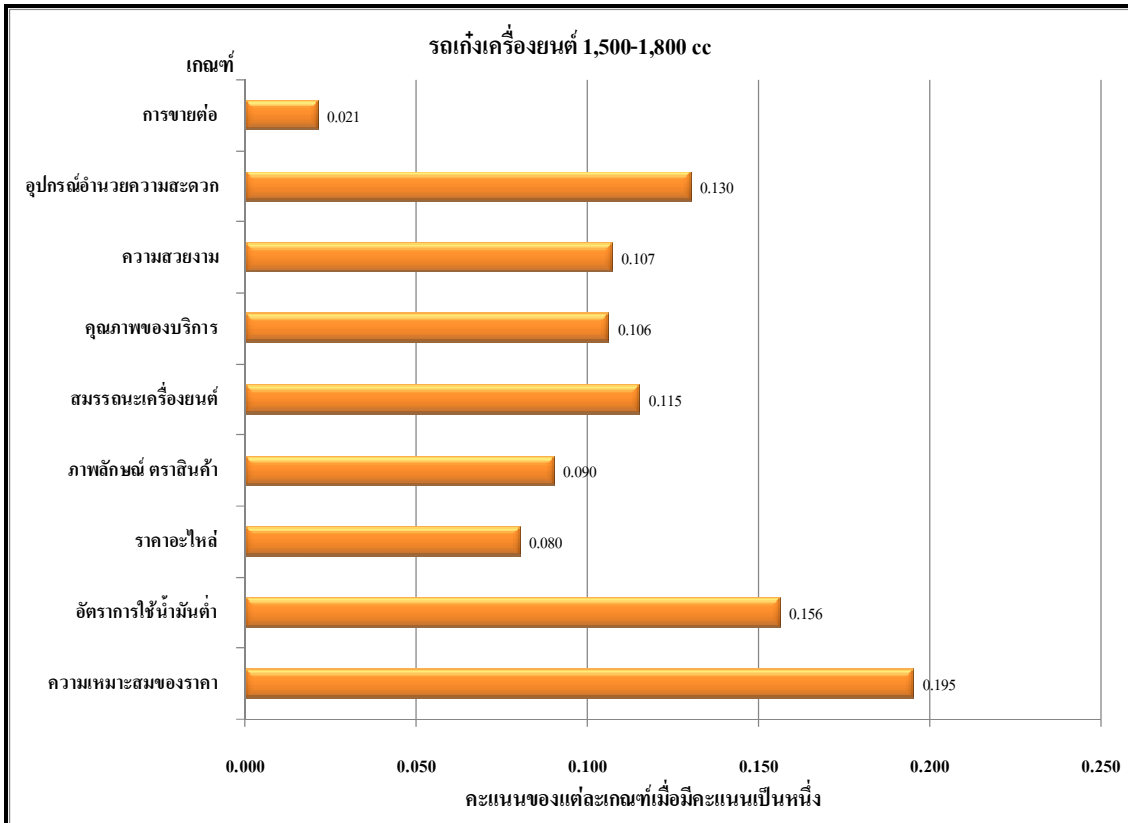
ดังนั้นความสอดคล้องของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้

7. นำค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักที่คำนวณได้จากตารางที่ 5.3 มาเขียนกราฟได้ดังรูปที่ 5.1 และนำมาเรียงลำดับได้ดังตารางที่ 5.1

### 5.2.3.2 ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.2 และตารางที่ 5.4 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 2 : อัตราการใช้น้ำมันต่ำ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc ให้เกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับ

อัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.35 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ



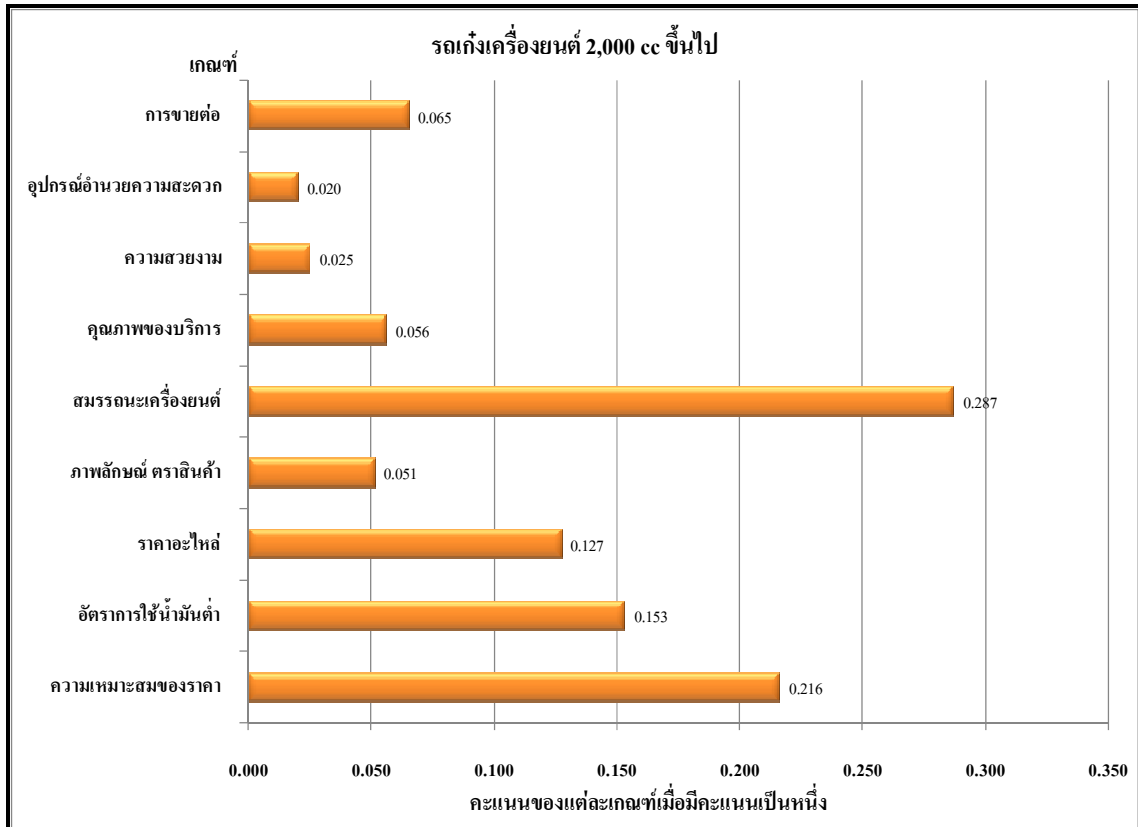
รูปที่ 5.2 ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc

ตารางที่ 5.4 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	ความเหมาะสมของราคา	0.195
2	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.156
3	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.130
4	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.115
5	ความสวยงาม	0.107
6	คุณภาพของบริการ	0.106
7	ภาพลักษณ์ตราสินค้า	0.090
8	ราคาอะไหล่	0.080
9	การขายต่อ	0.021
<b>รวม</b>		<b>1.000</b>

### 5.2.3.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ มากกว่า 2,000 cc

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.3 และตารางที่ 5.5 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ 2,000 cc ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.18 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ



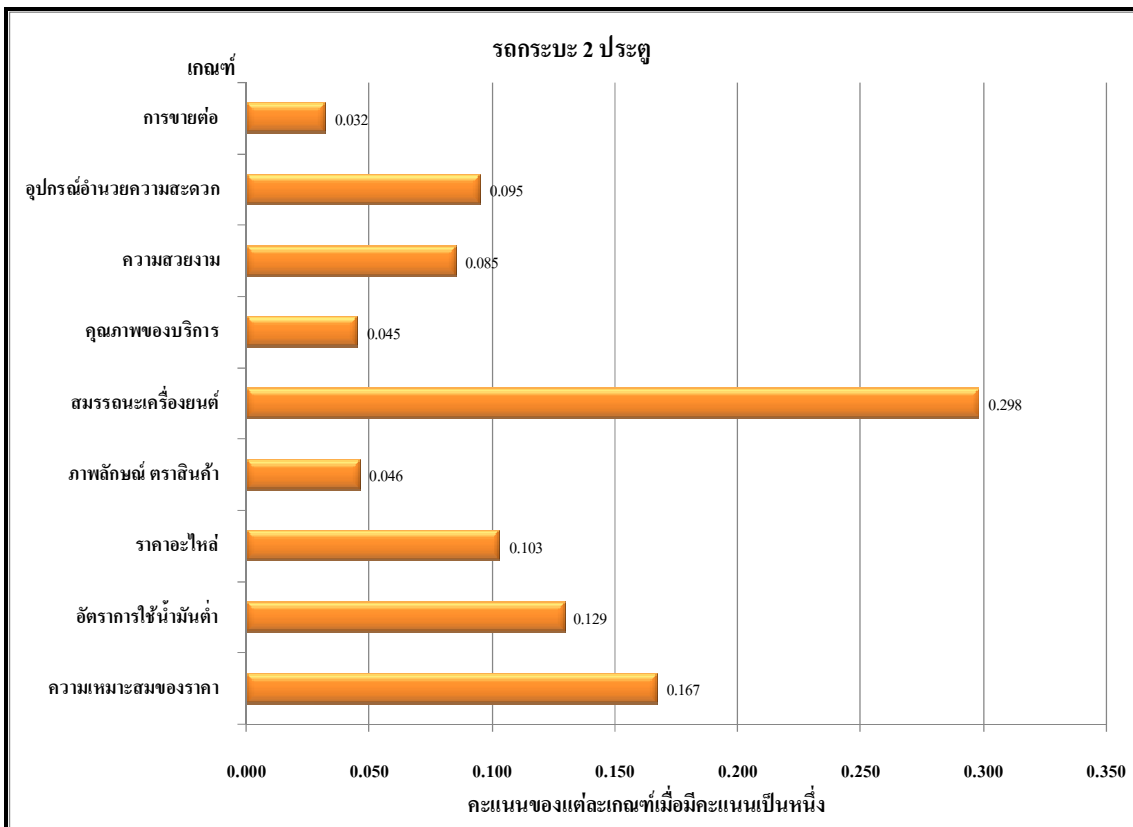
รูปที่ 5.3 แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป

ตารางที่ 5.5 ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถเก๋งเครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.287
2	ความเหมาะสมของราคา	0.216
3	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.153
4	ราคาอะไหล่	0.127
5	การขายน้	0.065
6	คุณภาพของบริการ	0.056
7	ภาพลักษณ์ ตรายี่ห้อ	0.051
8	ความสวยงาม	0.025
9	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.020
<b>รวม</b>		<b>1.000</b>

5.2.3.4 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 2 ประตู

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.4 และตารางที่ 5.6 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 2 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.25 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ



รูปที่ 5. 4 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 2 ประตู

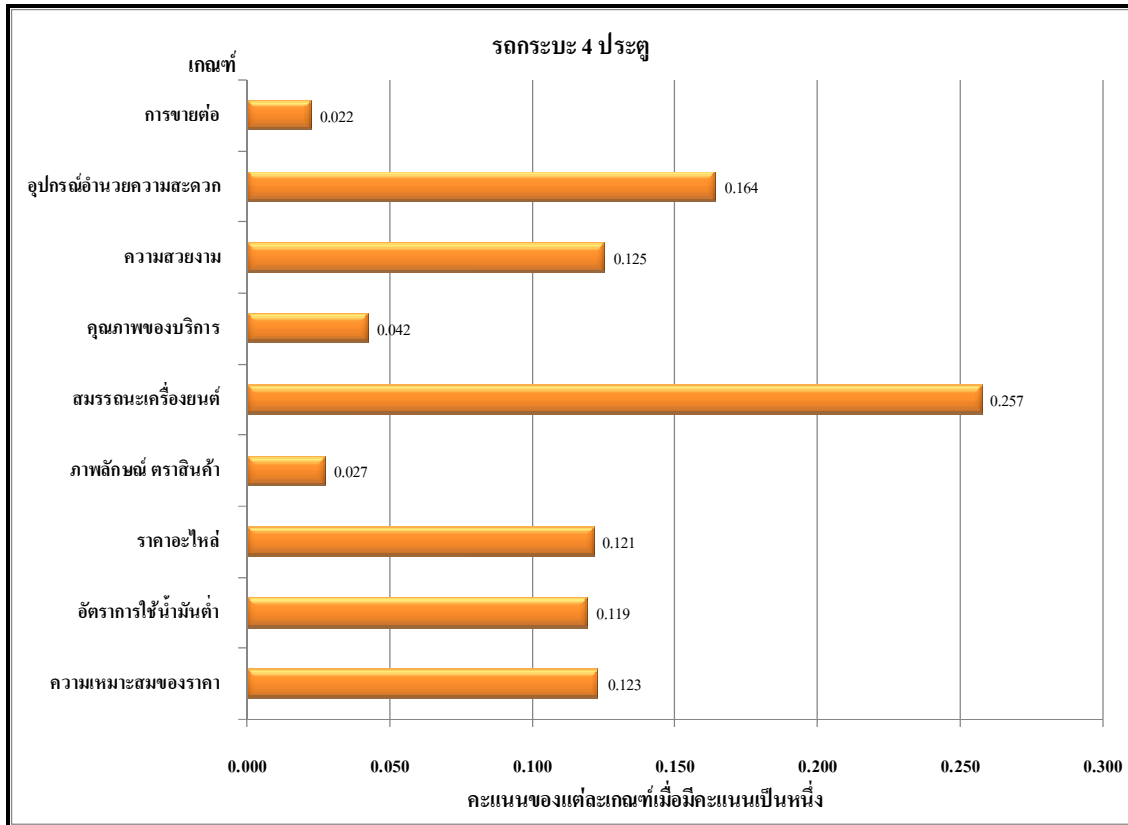


ตารางที่ 5.6 ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 2 ประตูเรียงลำดับจากมากไปน้อย

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.298
2	ความเหมาะสมของราคา	0.167
3	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.129
4	ราคาอะไหล่	0.103
5	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.095
6	ความสวยงาม	0.085
7	ภาพลักษณ์ ตรายี่ห้อ	0.046
8	คุณภาพของบริการ	0.045
9	การขายต่อ	0.032
<b>รวม</b>		<b>1.000</b>

#### 5.2.3.5 ค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 4 ประตู

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.5 และตารางที่ 5.7 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 4 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.26 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ



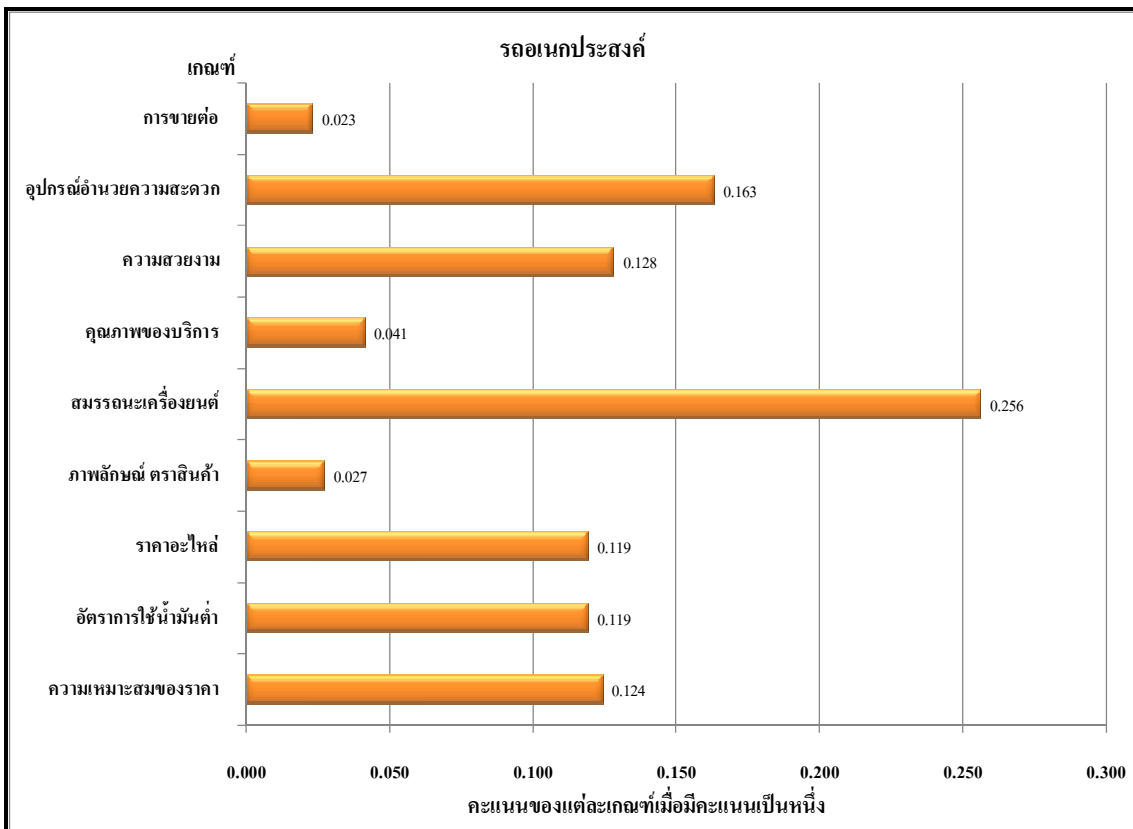
รูปที่ 5.5 แสดงค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 4 ประตู

ตารางที่ 5.7 ค่าน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถกระบะ 4 ประตู

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.257
2	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.164
3	ความสวยงาม	0.125
4	ความเหมาะสมของราคา	0.123
5	ราคาอะไหล่	0.121
6	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.119
7	คุณภาพของบริการ	0.042
8	ภาพลักษณ์ ตราสินค้า	0.027
9	การขายต่อ	0.022
รวม		1.000

5.2.3.6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถอเนกประสงค์

ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ทั้งหมด แสดงดังรูปที่ 5.6 และตารางที่ 5.8 ซึ่งพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวก มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 4 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด สำหรับอัตราส่วนความไม่สอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.30 หมายความว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสอดคล้องมากจนมีค่าความผิดพลาดน้อย แสดงว่ามีความคงที่ในการเปรียบเทียบ



รูปที่ 5.6 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถอเนกประสงค์

ตารางที่ 5.8 คำนวณน้ำหนักปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์ประเภสดั้งเดิม

อันดับที่	ปัจจัย	ค่าน้ำหนักของปัจจัย
1	สมรรถนะเครื่องยนต์	0.256
2	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.163
3	ความสวยงาม	0.128
4	ความเหมาะสมของราคา	0.124
5	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.119
6	ราคาอะไหล่	0.119
7	คุณภาพของบริการ	0.041
8	ภาพลักษณ์ตราสินค้า	0.027
9	การขายต่อ	0.023
<b>รวม</b>		<b>1.000</b>

### 5.3 ผลการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์สัดส่วนปริมาณของรถยนต์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษาของงานวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากการสำรวจภาคสนาม และข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์ และการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้งาน โดยมีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

#### 5.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผลการศึกษาส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบัน และการวิเคราะห์แผนการซื้อรถยนต์ในอนาคต โดยมีผลการศึกษา ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์จำนวนตัวอย่าง 623 ชุด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศชายร้อยละ 52.97 เป็นเพศหญิงร้อยละ 47.03 ส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-30 ปีร้อยละ 33.49 อายุระหว่าง 30-40 ปีร้อยละ 25.4 และอายุระหว่าง 40-50 ปีร้อยละ 24.40 ด้านการประกอบอาชีพ ร้อยละ 9.87 เป็นพนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 21.36 ประกอบธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 28.80 เป็นข้าราชการและรัฐวิสาหกิจ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาทร้อยละ 39.84 อยู่ในช่วง 10,000-20,000 บาทร้อยละ 25.16 อยู่ในช่วง 20,001-30,000 ร้อยละ 21.77 ในส่วนข้อมูลเกี่ยวกับครัวเรือนของผู้ถูก สัมภาษณ์พบว่า ร้อยละ 39.78 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน ร้อยละ 19.89 มีจำนวนสมาชิกในครัว เรือน 3 คน และร้อยละ 17.18 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 คน รายได้รวมของครัวเรือนต่อ เดือนร้อยละ 24.44 อยู่ระหว่าง 10,000-25,000 บาท ร้อยละ 24.12 อยู่ระหว่าง 25,000-40,000 บาท ร้อย ละ 22.2 มีรายได้รวมของครัวเรือนต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน ร้อย ละ 36.2 ตอบว่ามี 1 คัน ร้อยละ 27.27 ตอบว่ามี 2 คัน ร้อยละ 21.05 ตอบว่าไม่มี ตารางที่ 5.9 แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์

ตารางที่ 5.9 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ถูกสัมภาษณ์

รายการ	สัดส่วน(%)	รายการ	สัดส่วน(%)
<b>เพศ</b>		<b>รายได้รวมของครัวเรือนต่อเดือน</b>	
ชาย	52.97	ต่ำกว่า 10,000 บาท	22.20
หญิง	47.03	10,000 - 25,000 บาท	24.44
<b>อายุ</b>		25,000 - 40,000 บาท	24.12
น้อยกว่า 20 ปี	5.42	40,000 - 55,000 บาท	10.70
20-30 ปี	33.49	55,000 - 70,000 บาท	4.79
30-40 ปี	23.92	มากกว่า 70,000 บาท	13.74
40-50 ปี	24.40	<b>จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน</b>	
50-60 ปี	9.25	ไม่มี	21.05
60 ปีขึ้นไป	3.51	มี 1 คัน	36.20
<b>อาชีพ</b>		มี 2 คัน	27.27
บริษัทเอกชน	9.87	มี 3 คันขึ้นไป	15.47
ข้าราชการ,รัฐวิสาหกิจ	28.80	<b>จำนวนสมาชิกในครัวเรือน</b>	
ธุรกิจส่วนตัว	21.36	1 คน	2.89
ค้าขาย	9.71	2 คน	8.50
นักศึกษา	14.89	3 คน	19.89
แม่บ้าน	1.62	4 คน	39.78
รับจ้าง	3.07	5 คน	17.18
อื่น	10.68	สูงกว่า 5 คน	11.75
<b>รายได้</b>			
ต่ำกว่า 10,000 บาท	39.84		
10,000-20,000 บาท	25.16		
20,000-30,000 บาท	21.77		
30,000-40,000 บาท	4.52		
40,000-50,000 บาท	4.03		
มากกว่า 50,000 บาท	4.68		

การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบันของผู้ถูกสัมภาษณ์พบว่า ในปัจจุบันร้อยละ 39.21 ไม่ได้ใช้รถยนต์ส่วนตัว ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 60.79 ใช้รถยนต์ส่วนตัว โดยประเภทของรถยนต์ส่วนตัวที่ใช้อยู่ ร้อยละ 48.45 เป็นรถกระบะ 2 ประตู ร้อยละ 19.85 เป็นรถเก๋งเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc ร้อยละ 11.34 เป็นรถ กระบะ 4 ประตู ร้อยละ 9.02 เป็นรถเก๋งเครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป ร้อยละ 5.67 เป็นรถยนต์รถเก๋งเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc ข้อมูลอายุการใช้งานของรถยนต์ส่วนตัวพบว่า ร้อยละ 36.57 ตอบว่าใช้งานมา 3-6 ปี ร้อยละ 24.30 ตอบว่า ใช้งานมา 9-12 ปี ร้อยละ 21.23 ตอบว่าใช้งานมาต่ำกว่า 3 ปี ร้อยละ 17.90 ตอบว่าใช้งานมา 6-9 ปี ส่วน ข้อมูลลักษณะการใช้งานปกติพบว่า ร้อยละ 53.45 ตอบว่าใช้ทำธุระส่วนตัว ร้อยละ 24.81 ตอบว่าใช้ เดินทางไปทำงาน ร้อยละ 10.74 ตอบว่าใช้ติดต่อธุรกิจ ส่วนข้อมูลระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันพบว่า ร้อยละ 51.65 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันอยู่ระหว่าง 20-50 กิโลเมตร ร้อยละ 23.16 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันอยู่ระหว่าง 50-100 กิโลเมตร ร้อยละ 15.01 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน ต่ำกว่า 20 กม. ร้อยละ 7.12 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันอยู่ระหว่าง 100-150 กิโลเมตร ร้อยละ 2.29 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันมากกว่า 200 กิโลเมตร ร้อยละ 0.76 ตอบว่าระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวันอยู่ระหว่าง 150-200 กิโลเมตร ด้านข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ร้อยละ 34.61 ตอบว่าไม่ทราบ ร้อยละ 25.70 ตอบว่ามีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 10-15 กม./ลิตร ร้อยละ 22.90 ตอบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 5-10 กม./ลิตร ร้อยละ 8.65 ตอบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่า 5 กม./ลิตร ร้อยละ 6.62 ตอบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 15-20 กม./ลิตร ร้อยละ 1.53 ตอบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน เชื้อเพลิงสูงกว่า 20 กม./ลิตร ส่วนข้อมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน ร้อยละ 40.71 ตอบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน 1,000-3,000 บาท ร้อยละ 23.16 ตอบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน 3,000-5,000 บาท ร้อยละ 12.21 ตอบว่า ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน 5,000-7,000 บาท ร้อยละ 9.67 ตอบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อน้อยกว่า 1,000 บาท ร้อยละ 7.12 ตอบว่าไม่ทราบ ร้อยละ 3.82 ตอบว่าค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อเดือน 7,000-9,000 บาท ตารางที่ 5.10 แสดงข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบันของผู้ถูกสัมภาษณ์

ตารางที่ 5.10 ข้อมูลการใช้รถยนต์ในปัจจุบันของผู้ถูกสัมภาษณ์

รายการ	สัดส่วน(%)	รายการ	สัดส่วน(%)
การใช้รถยนต์ส่วนตัวในปัจจุบัน		ระยะทางที่ใช้งานเฉลี่ยต่อวัน	
ไม่ใช้	39.21	น้อยกว่า 20 กิโลเมตร	15.01
ใช้	60.79	20 - 50 กิโลเมตร	51.65
ประเภทรถยนต์ที่ใช้อยู่		50 - 100 กิโลเมตร	23.16
รถเก๋ง เครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc	5.67	100 - 150 กิโลเมตร	7.12
รถเก๋ง เครื่องยนต์ 1,500 - 1,800 cc	19.85	150 - 200 กิโลเมตร	0.76
รถเก๋ง เครื่องยนต์ 2,000 cc ขึ้นไป	9.02	มากกว่า 200 กิโลเมตร	2.29
รถกระบะ 2 ประตู	48.45	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	
รถกระบะ 4 ประตู	11.34	ไม่ทราบ	34.61
รถอเนกประสงค์	4.38	น้อยกว่า 5 กิโลเมตร/ลิตร	8.65
อื่นๆ	1.29	5-10 กิโลเมตร/ลิตร	22.90
อายุการใช้งาน		10-15 กิโลเมตร/ลิตร	25.70
ต่ำกว่า 3 ปี	21.23	15-20 กิโลเมตร/ลิตร	6.62
3 - 6 ปี	36.57	มากกว่า 20 กิโลเมตร/ลิตร	1.53
6 - 9 ปี	17.90	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อเดือน	บาท/เดือน
9 -12 ปี	24.30	ไม่ทราบ	7.12
มากกว่า 12 ปี	0.00	น้อยกว่า 1,000 บาท	9.67
ลักษณะการใช้งานปรกติ		1,000-3,000 บาท	40.71
ใช้เดินทางไปทำงาน	24.81	3,000-5,000 บาท	23.16
ใช้ส่วนตัว	53.45	5,000-7,000 บาท	12.21
ใช้ติดติดต่อธุรกิจ	10.74	7,000-9,000 บาท	3.82
ใช้บรรทุกของ	9.46	มากกว่า 9,000 บาท	3.31
อื่นๆ	1.53		



การวิเคราะห์ข้อมูลแผนการซื้อรถยนต์คันใหม่ของผู้ถูกสัมภาษณ์พบว่า ร้อยละ 72.81 ตอบว่ายังไม่มีมีแผนการซื้อรถยนต์ ร้อยละ 18.12 ตอบว่ามีแผนการซื้อรถยนต์ภายใน 2 ปี ร้อยละ 5.25 ตอบว่ามี แผนการซื้อรถยนต์ภายใน 1 ปี ร้อยละ 3.82 ตอบว่ามี แผนการซื้อรถยนต์ภายใน 6 เดือน สำหรับประเภทของรถยนต์ที่คาดว่าจะซื้อ ร้อยละ 27.40 ตอบว่ารถเก๋ง 1,500-1,800 cc. ร้อยละ 18.75 ตอบว่าเป็นรถกระบะ 2 ประตู ร้อยละ 16.83 ตอบว่าเป็นรถกระบะ 4 ประตูและรถเอนกประสงค์ ร้อยละ 13.46 ตอบว่ารถเก๋ง 2,000 cc ขึ้นไป ร้อยละ 6.73 ตอบว่าเป็นรถ เก๋งต่ำกว่า 1,500 cc โดยมีซื้อรถยนต์คันใหม่แล้ว ร้อยละ 42.78 ตอบว่าจะครอบครองต่อไปร้อยละ 24.06 ตอบว่ายกให้คนในครอบครัวใช้ ร้อยละ 19.79 ตอบว่าจะประกาศขาย ร้อย ละ 13.37 ตอบว่าจะขายให้กับศูนย์รับซื้อรถ วัตถุประสงค์การใช้รถเมื่อซื้อรถคันใหม่พบว่า ร้อยละ 53.74 ตอบว่าเพื่อใช้ส่วนตัว ร้อยละ 21.30 ตอบว่าเพื่อใช้ในการเดินทาง ร้อยละ 14.49 ตอบว่าเพื่อใช้ในการติดต่อธุรกิจ ร้อยละ 7.48 ตอบว่าเพื่อใช้ในการบรรทุกของ ในส่วนของระดับราคาที่ที่สนใจจะซื้อพบว่าร้อยละ 33.49 ตอบว่าจะเลือกซื้อรถที่ระดับราคา 500,000-700,000 บาท ร้อยละ 23.72 ตอบว่าเลือกซื้อรถที่ระดับราคา 300,000-500,000 บาท ร้อยละ 13.95 ตอบว่าเลือกซื้อรถที่ระดับราคา 700,000-900,000 บาท ในส่วนการเลือกซื้อรถพบว่าร้อยละ 63.85 จะเลือกซื้อรถใหม่ ร้อยละ 20.19 จะเลือกซื้อรถทั้งรถใหม่และรถมือสอง ร้อย ละ 15.96 จะเลือกซื้อรถเฉพาะรถมือสอง ตารางที่ 5.11 แสดงข้อมูลแผนการซื้อรถยนต์คันใหม่ของผู้ถูกสัมภาษณ์

ตารางที่ 5.11 ข้อมูลแผนการซื้อรถยนต์คันใหม่ของผู้ถูกสัมภาษณ์

รายการ	สัดส่วน(%)	รายการ	สัดส่วน(%)
แผนการซื้อรถยนต์คันใหม่		ระดับราคาของรถยนต์ที่ตัดสินใจจะซื้อ	
ยังไม่มี	72.81	ต่ำกว่า 300,000 บาท	10.23
คาดว่าจะซื้อภายใน 6 เดือน	3.82	300,000-500,000 บาท	23.72
คาดว่าจะซื้อภายใน 1 ปี	5.25	500,000-700,000 บาท	33.49
คาดว่าจะซื้อภายใน 2 ปี	18.12	700,000-900,000 บาท	13.95
ประเภทรถที่คาดว่าจะซื้อ		900,000-1,200,000 บาท	11.16
รถเก๋งต่ำกว่า 1,500 cc	6.73	มากกว่า 1,200,000 บาท	7.44
รถเก๋ง 1,500-1,800 cc	27.40	เมื่อซื้อรถยนต์คันใหม่ จะทำอย่างไรกับรถคันเก่า	
รถเก๋ง 2,000 cc ขึ้นไป	13.46	ประกาศขาย	19.79
รถกระบะ 2 ประตู	18.75	ขายให้กับศูนย์รับซื้อรถยนต์	13.37
รถกระบะ 4 ประตู	16.83	ครอบครองต่อไป	42.78
รถอเนกประสงค์	16.83	ยกให้คนในครอบครัวใช้	24.06
วัตถุประสงค์การใช้งาน		รถที่สนใจซื้อ	
ใช้เดินทางไปทำงาน	24.30	รถใหม่	63.85
ใช้ส่วนตัว	53.74	รถยนต์มือสอง	15.96
ใช้ติดติดต่อธุรกิจ	14.49	ทั้งสองแบบ	20.19
ใช้บรรทุกของ	7.48		

### 5.3.2 การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์

แบบจำลอง Logit จะใช้พยากรณ์การตัดสินใจเลือกประเภทรถยนต์ แบบจำลอง Logit จะมี ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ฟังก์ชันคุณประโยชน์ (Utility Function) ที่ใช้ในการอธิบายถึงความแตกต่างของ ประโยชน์ที่ได้จากการเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท รูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันคุณประโยชน์ (Utility Function) ถูกกำหนดให้อยู่ในรูปสมการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่มี อิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์แต่ละประเภท ได้แก่ ราคาเครื่องยนต์ ค่าต่อทะเบียนรายปี ค่าสิ้นเปลืองน้ำมัน และสภาพรถยนต์ ตัวแปรต่างๆเหล่านี้จะถูกให้ค่าน้ำหนักตาม ความสำคัญของแต่ละตัวแปรสำหรับการเลือกพาหนะต่าง ๆ ซึ่งแสดงด้วยค่า  $\beta$  หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันคุณประโยชน์ รูปแบบทั่วไปของฟังก์ชันคุณประโยชน์สามารถแสดง ได้ดังนี้

$$V_E = \beta_1 C_{price} + \beta_3 C_{tax} + \beta_4 C_{fuel} \quad (5.1)$$

$$V_S = ASC1 + \beta_1 C_{price} + \beta_2 Status + \beta_3 C_{tax} + \beta_4 C_{fuel} \quad (5.2)$$

$$V_E = ASC2 + \beta_1 C_{price} + \beta_3 C_{tax} + \beta_4 C_{fuel} \quad (5.3)$$

โดยที่

$V_E$	คือ	ฟังก์ชันคุณประโยชน์ในการเลือกซื้อรถยนต์ปกติ
$V_S$	คือ	ฟังก์ชันคุณประโยชน์ในการเลือกซื้อรถยนต์มือสอง
$V_E$	คือ	ฟังก์ชันคุณประโยชน์ในการเลือกรถยนต์ Ecocar
ASC	คือ	Alternative Specific Constant
$\beta_i$	คือ	พารามิเตอร์ของตัวแปรลำดับที่ i
Price	คือ	ราคาเครื่องยนต์
Tax	คือ	ภาษีต่อทะเบียนประจำปี
Fuel	คือ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรายเดือน
Status	คือ	สภาพรถยนต์มือสอง

การกำหนดตัวแปรสำหรับนำมาพัฒนาแบบจำลอง จะต้องเป็นตัวแปรที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของแบบจำลอง และเป็นตัวแปรที่สนใจในการศึกษา ซึ่งมีข้อพิจารณา คือ ตัวแปรควรเป็นตัวแปรที่เคยถูกนำมาใช้ในงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต ตัวแปรจะต้องมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจในเรื่องที่ทำการศึกษ ตัวแปรจะต้องไม่ยุ่งยากในการเก็บข้อมูลหรือในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง และตัวแปรจะต้องไม่ยากต่อการวิเคราะห์และการพยากรณ์ค่าในอนาคต แบบจำลองที่ดีควรจะให้ผลมีค่าการทดสอบทางสถิติเป็นที่น่าพอใจ ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองได้แก่ การทดสอบค่า t-test ของค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง ค่า Likelihood Ratio Index ของแบบจำลอง และค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการพยากรณ์ (Percent Correctly Predicted) แบบ

จำลอง รวมทั้งยังต้องพิจารณาเครื่องหมายพารามิเตอร์ของตัวแปรแต่ละตัวเป็นอันดับแรก เพื่อตรวจสอบความจริงของแบบจำลอง เช่น เครื่องหมายของพารามิเตอร์ของตัวแปรราคารถยนต์ควรมีค่าเป็นลบ เพราะคุณประโยชน์หรือความพอใจของการซื้อรถยนต์ควรมีค่าลดลง เมื่อราคารถยนต์แพงขึ้น

### 5.3.3 แบบจำลองพื้นฐาน

การวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีชื่อทางการค้าว่า LIMDEP Version 8.0 และ Nlogit version 3.0 เพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี Maximum Likelihood ตารางที่ 5.12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง การตรวจสอบผลการวิเคราะห์โดยรวมในขั้นต้นพบว่า ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรในแบบจำลอง รวมทั้งค่าทางสถิติต่าง ๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ตารางที่ 5.12 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	(ค่า t-ratio)
ASC1	-5.3235	(-3.074)
ASC2	-2.0061	(-4.591)
$\beta_1$	-0.8859E-05	(-12.216)
$\beta_2$	0.1675E-01	(0.738)
$\beta_3$	-0.1194E-04	(-0.021)
$\beta_4$	-0.2194E-04	(1.547)
<i>Number of observations</i>		3768
$\rho_c^2$		0.0791
<i>Log likelihood at convergence</i>		-961.77

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกตัวในตารางที่ 5.12 มาแทนค่าในสมการที่ 5.1 ถึงสมการที่ 5.3 จะได้รูปแบบฟังก์ชันคุณประโยชน์ของแบบจำลองการเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล สามารถแสดงได้ดังนี้

$$V_E = -(0.8859E-05)C_{price} - (0.1194E-04)C_{tax} - (0.2194E-04)C_{fuel} \quad (5.4)$$

$$V_S = -(5.3235) - (0.8859E-05)C_{price} + (0.1675E-01)Status - (0.1194E-04)C_{tax} \\ - (0.2194E-04)C_{fuel} \quad (5.5)$$

$$V_E = -(2.0061) - (0.8859E-05)C_{price} - (0.1194E-04)C_{tax} - (0.2194E-04)C_{fuel} \quad (5.6)$$

เมื่อพิจารณาจากแบบจำลองจะเห็นได้ว่า ค่า ACS1 มีค่าเป็นลบ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ ต่อรถยนต์มือสองน้อยกว่ารถยนต์ปกติ (Negative Attitude) โดยจะยอมจ่ายเพิ่มเพื่อให้ได้รถยนต์ปกติ ที่ระดับราคาสูงขึ้น)) จากราคารถยนต์มือสอง เช่นเดียวกับค่า ASC2 มีค่าเป็นลบ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรถยนต์Eco carน้อยกว่ารถยนต์ ปกติ (Negative Attitude) สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องค่าใช้จ่ายทุกตัวมีค่าเป็นลบ แสดงว่าเมื่อค่าใช้จ่ายด้าน ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ความพึงพอใจของรถยนต์ทุกประเภทจะลดลง สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรด้านสภาพรถยนต์ มีค่าเป็นบวก แสดงว่าเมื่อสภาพรถยนต์ของรถยนต์มือสองเพิ่มขึ้น ความพึงพอใจของรถยนต์มือสองก็จะมีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน

### 5.3.2 การนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้งาน

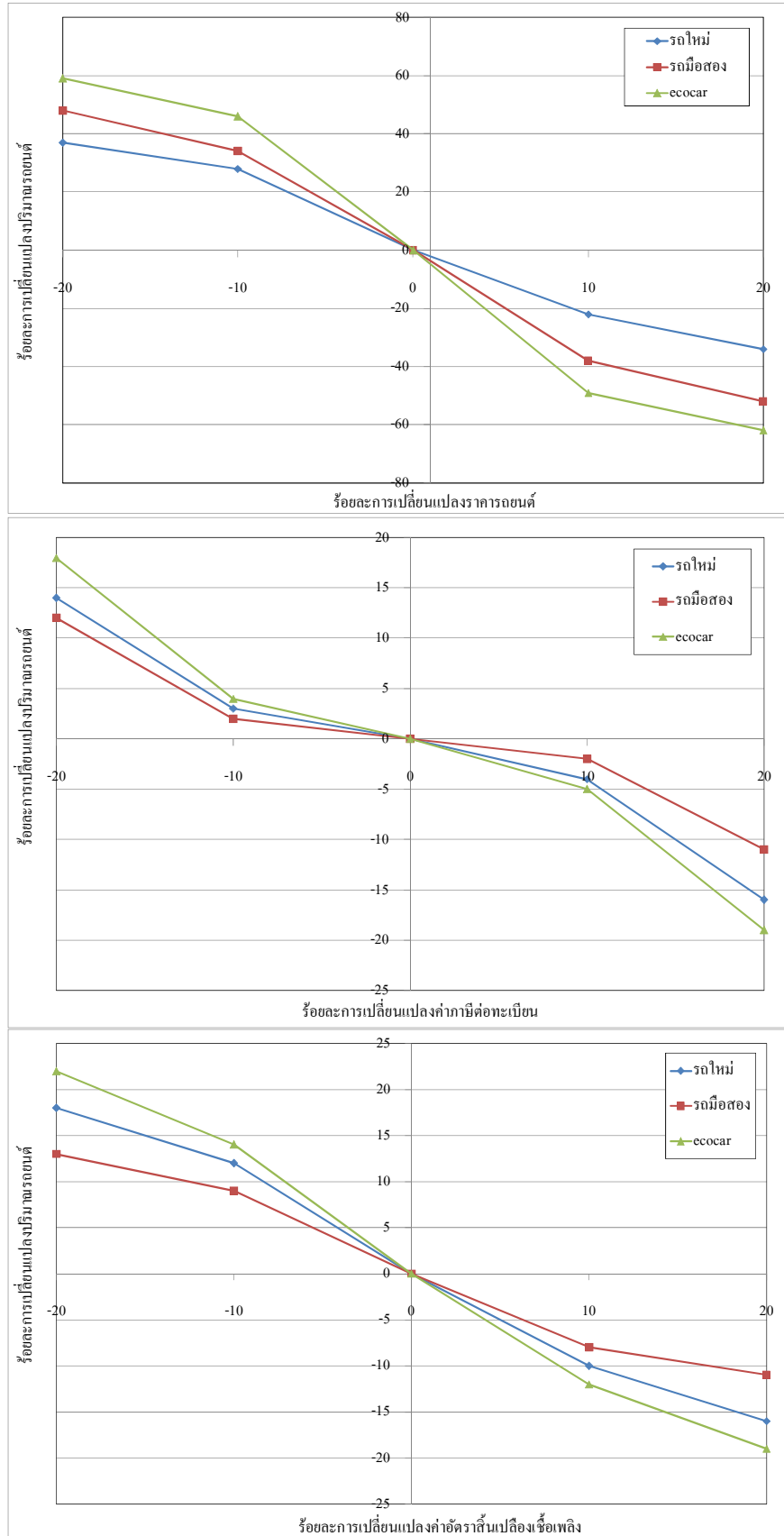
แบบจำลอง Logit ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้พยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล การใช้งาน แบบจำลองดังกล่าว นิยมใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้น เช่น การทดสอบนโยบายด้านการคมนาคมขนส่ง การทดสอบนโยบายด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ ลักษณะการใช้งานของแบบจำลอง Logit สามารถทำได้ดังนี้

#### 5.3.2.1 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของตัวแปร

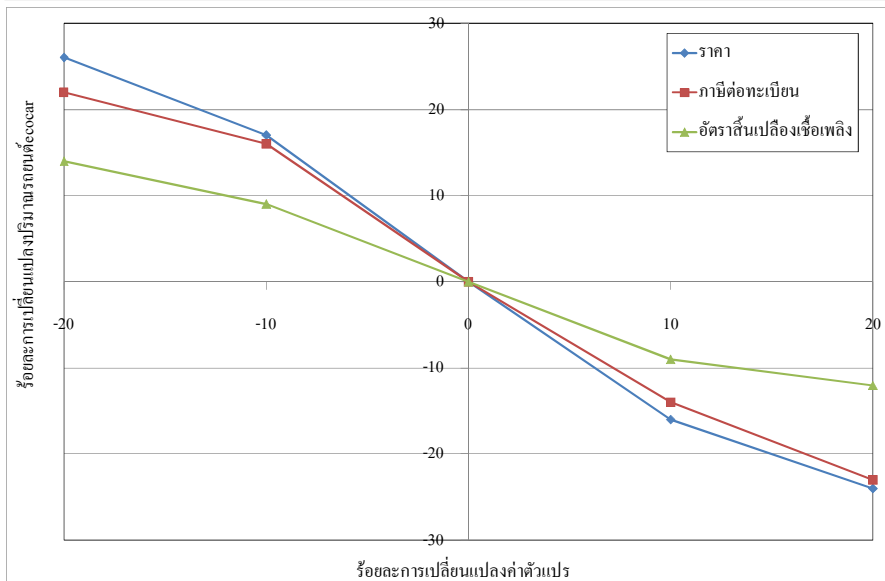
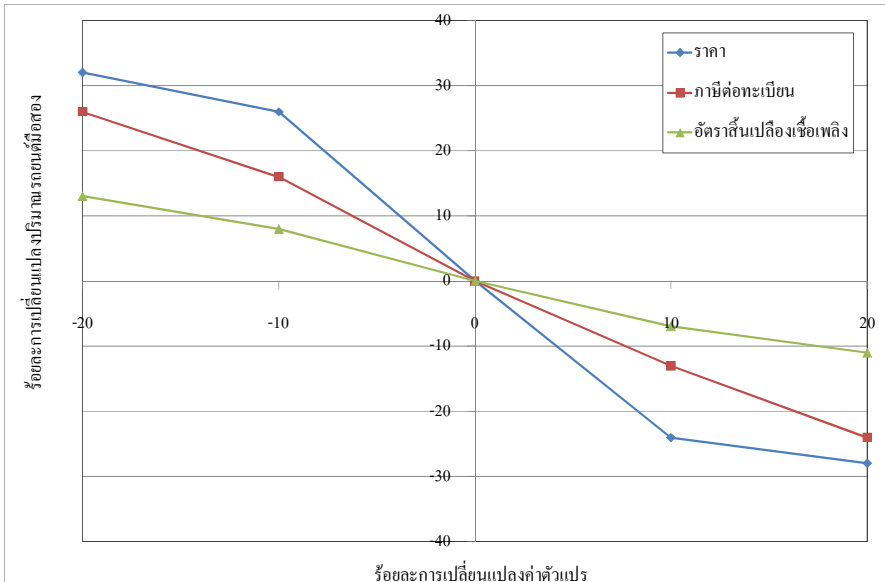
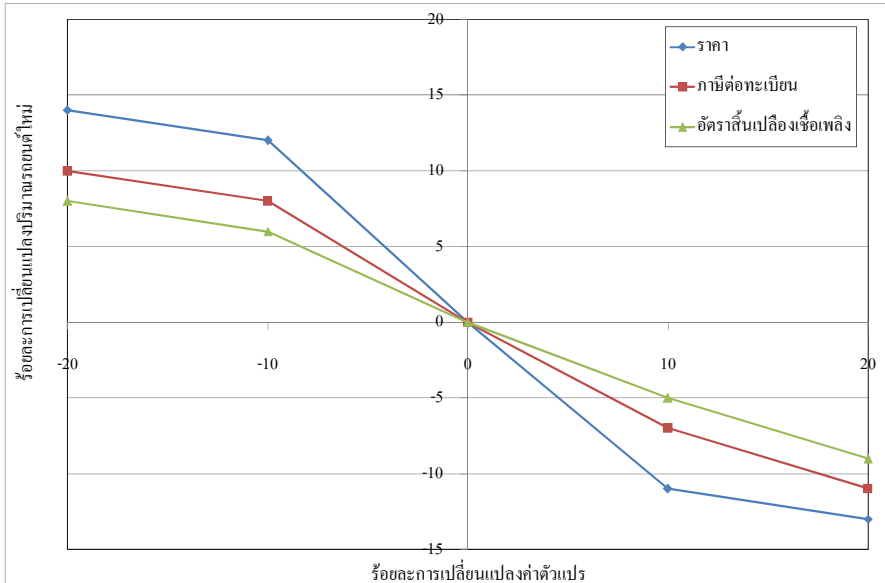
การพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในอนาคต หรือการพยากรณ์เพื่อต้องการทดสอบ นโยบายเกี่ยวกับการวางแผนปรับปรุงระบบภาษีที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ เราจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ความ อ่อนไหวของตัวแปรแต่ละตัวที่จะส่งผลกระทบต่อความคิดเห็นของผู้ที่จะซื้อรถยนต์ เพื่อที่จะทำให้ สามารถรู้ว่าตัวแปรใดที่มีอิทธิพลต่อการเลือกประเภทรถยนต์มากที่สุด ซึ่งจะถูกนำไปใช้เป็นแนวทาง ในการกำหนดนโยบายด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ให้เหมาะสมต่อไป การวิเคราะห์ค่าความอ่อน ไหวของตัวแปร (Sensitivity Analysis) สามารถทำได้โดยการกำหนดให้ ค่าของตัวแปรที่ต้องการ ศึกษา มีค่าแปรผันอยู่ในช่วงที่กำหนด โดยสมมติตัวแปรตัวอื่น ๆ ในแบบจำลองมีค่าคงที่ การกำหนด ช่วงของการแปรผันในการศึกษานี้ได้กำหนดที่ค่าร้อยละ  $\pm 10$  และ  $\pm 20$  ของตัวแปรผลการวิเคราะห์ ความอ่อนไหวของค่าตัวแปรในการเลือกประเภทของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล แสดงในรูปที่ 5.7

รูปที่ 5.7 แสดงให้เห็นว่ารถยนต์แต่ละประเภทมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรแต่ละตัวไม่เท่ากัน ซึ่งสังเกต จากความชันของแต่ละเส้นของรถยนต์แต่ละประเภท ถ้าความชันมากแสดงว่ารถยนต์ประเภทนั้นมี ความอ่อนไหวต่อตัวแปรนั้นมากหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ในทางตรงข้าม ถ้าความชันน้อยก็แสดงว่า รถยนต์ประเภทนั้นมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรน้อย ในการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรด้านราคาของรถยนต์ รถยนต์ Eco car จะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรด้านนี้มากที่สุด รองลงมาได้แก่รถยนต์มือสองและรถยนต์ใหม่ตามลำดับ ในการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรด้านค่าต่อทะเบียนรถยนต์ Eco car จะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรด้านนี้มากที่สุด รองลงมาได้แก่รถยนต์ใหม่และรถยนต์มือสองตามลำดับ ในด้านการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรด้านค่าน้ำมันเชื้อเพลิง รถยนต์ Eco car จะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรด้านนี้มากที่สุด รองลงมาได้แก่รถยนต์ใหม่และรถยนต์มือสองตามลำดับ

สำหรับผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของรถยนต์แต่ละประเภทต่อตัวแปรที่เกี่ยวกับภาษีรถยนต์พบ ว่ารถยนต์ใหม่จะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรทุกตัวใกล้เคียงกันในระดับต่ำ ส่วนรถยนต์มือสองจะมี ความอ่อนไหวต่อตัวแปรค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวแปรด้านราคาของรถยนต์จะมีความอ่อนไหว มากเป็นพิเศษ สำหรับรถยนต์ Eco car ก็มีความอ่อนไหวต่อตัวแปรที่เกี่ยวกับราคาและภาษีรถยนต์ ค่อนข้างสูง รูปที่ 5.8 แสดงผลการ วิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของรถยนต์แต่ละประเภทต่อตัวแปรที่เกี่ยวกับภาษีรถยนต์



รูปที่ 5.7 ผลการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของตัวแปรของการเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล



รูปที่ 5.8 ผลการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของรถยนต์แต่ละประเภท



### 5.3.2.2 การพยากรณ์ผลกระทบจากนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์เป็นการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตตามนโยบายต่าง ๆ ที่จะกำหนด ขึ้น ซึ่งเป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง โดยอาศัยข้อมูลการพยากรณ์ปริมาณรถจดทะเบียนใหม่ ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน ตามวิธีการพยากรณ์ของกรมการขนส่งทางบก ทั้ง 3 ประเภท โดยการคำนวณอยู่ ภายใต้สมมติฐานที่ว่าระยะทางในการใช้รถยนต์ของแต่ละบุคคลมีค่าคงที่ และปกติรัฐบาลมีรายได้ จากการเก็บภาษีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คนเฉลี่ยคนละ 2,100 บาทต่อปี การศึกษาผลกระทบ ของการเปลี่ยนแปลงนโยบาย ทำให้เราสามารถรู้ได้ว่าสัดส่วนรถยนต์แต่ละประเภทที่สนใจจะเป็นเท่าไร อีกทั้งยังสามารถทำการพยากรณ์ไปถึงปริมาณมลพิษที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ โดยกำหนดสมมติฐานที่ว่ารถ Eco car มีการปล่อยมลพิษตามมาตรฐาน EURO 4 ที่กำหนดโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ในส่วนรถใหม่และรถมือสอง มีการปล่อยมลพิษตามมาตรฐาน EURO 3 ที่กำหนดโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซิน ข้อมูลดังกล่าวจะช่วยให้นักวางแผนขนส่งสามารถออกแบบหรือจัดการระบบภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ใหม่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเตรียมการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเหมาะสม โดยการศึกษา นี้ ได้กำหนดกรณีตัวอย่างในการปรับโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ไว้ 3 กรณี โดยเรียงลำดับสถานการณ์ตามแนวโน้มความน่าจะเป็นได้ดังนี้

**กรณีที่ 1 .** การเพิ่มอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของรถยนต์ปกติ และลดอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของ รถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สำหรับการปรับอัตราภาษีนี เป็นส่วนหนึ่งของพระราชบัญญัติรถยนต์และพระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ.2522 ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการพิจารณาของคณะกรรมการกฤษฎีกา อัตราให้มีที่ปรับปรุงกำหนดให้รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 ที่นั่งเก็บตามความจุของกระบอกลูกสูบเครื่องยนต์(ซีซี) โดยจะปรับขึ้นเท่าตัวหรือ 100% ทุกรายการ โดยรถยนต์นั่งไม่เกิน 7 ที่นั่ง

ขนาดไม่เกิน	600 ซีซี	เพิ่มจาก ซีซีละ 1.00 บาท เป็นซีซีละ 2.00 บาท
ความจุ	601-1,300 ซีซี	เพิ่มจากซีซีละ 1.50 บาท เป็นซีซีละ 3.00 บาท
ความจุ	1,301-1,800 ซีซี	เพิ่มจากซีซีละ 2.00 บาท เป็นซีซีละ 4.00 บาท
ความจุ	1,801-2,000 ซีซี	เพิ่มจากซีซีละ 2.50 บาท เป็นซีซีละ 5.00 บาท
ความจุ	2,001-2,400 ซีซี	เพิ่มจากซีซีละ 3.50 บาท เป็นซีซีละ 7.00 บาท
ความจุ	2,401-3,000 ซีซี	เพิ่มจากซีซีละ 4.50 บาท เป็นซีซีละ 9.00 บาท
ความจุ	3,000 ซีซีขึ้นไป	เพิ่มจากซีซีละ 6.00 บาท เป็นซีซีละ 12.00 บาท

สำหรับรถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะมีการปรับลดอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีเหลือครึ่งหนึ่ง หรือ 50% ของรถยนต์ปกติ

### **กรณีที่ 2** การเพิ่มภาษีน้ำมันเชื้อเพลิง

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเก็บภาษีน้ำมันเชื้อเพลิงค่อนข้างต่ำ มีการช่วยพยุงราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ตลอดจนถึงยังไม่มีมีการเก็บภาษีค่าใช้ทางและภาษีสิ่งแวดล้อมอยู่ในราคาน้ำมัน อีกทั้งราคาน้ำมันเชื้อเพลิงก็มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในการศึกษาจะสมมติสถานการณ์ที่รัฐบาลเก็บภาษีน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มและราคาน้ำมันสูงขึ้น จนเป็นผลให้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิงของคนปกติ เพิ่มขึ้นอีก 1,000 บาทต่อเดือน

### **กรณีที่ 3** การปรับลดอัตราภาษีในการซื้อสำหรับรถยนต์ Eco car

รถยนต์ Eco car ในประเทศไทยราคาเปิดตลาดในขณะนี้ คือ 4 แสนบาท ซึ่งราคาใกล้เคียงกับรถยนต์ 1,500 ซีซี ในการศึกษาจะสมมติสถานการณ์ที่มีการปรับลดอัตราภาษีสำหรับรถยนต์ Eco car เป็น กรณีพิเศษ โดยเก็บอัตราภาษีร้อยละ 20 หรือราคารถยนต์ Eco car เท่ากับ 320,000 บาท

### **ตารางที่ 5.13** ผลการพยากรณ์สัดส่วนรถยนต์และการเปลี่ยนแปลงมลพิษจากนโยบายภาษีรถยนต์

	สัดส่วนรถยนต์ (ร้อยละ)			การเปลี่ยนแปลงปริมาณมลพิษ (%)		
	รถยนต์ใหม่	รถยนต์มือสอง	รถ Eco car	CO	NOx	PM
กรณีที่ 0	58.72	24.89	16.39			
<b>กรณีที่ 1</b>	<b>37.25</b>	<b>41.1</b>	<b>21.65</b>	<b>-1.577</b>	<b>-1.660</b>	<b>-4.843</b>
กรณีที่ 2	55.58	28.62	15.8	0.177	0.186	0.543
กรณีที่ 3	48.9	38.49	12.61	1.133	1.193	3.480

จากตารางที่ 5.13 ซึ่งเป็นผลการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนรถยนต์ทั้ง 3 ประเภท จากการปรับเปลี่ยนนโยบายภาษีต่อทะเบียนรถยนต์ประจำปี ภาษีน้ำมันเชื้อเพลิง และปรับภาษีในการซื้อรถยนต์ จะเห็นว่า ถ้าภาครัฐดำเนินการทางด้านนโยบายภาษี โดยการเพิ่มอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของรถยนต์ปกติ และลดอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของรถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะทำให้ ประชาชนหันมาตัดสินใจเลือกใช้รถยนต์ Eco car ในสัดส่วนถึงร้อยละ 21.65 ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก กรณีที่ 0 ซึ่งเป็นการดำเนินนโยบายตามพระราชบัญญัติขนส่งทางบก พ.ศ.2522 ใน

ปัจจุบัน ถึงร้อยละ 5.26 จะทำให้ปริมาณมลพิษทางอากาศที่ปลดปล่อยจากรถยนต์ส่วนบุคคล ลดลง ดังตารางที่ 5.14 และ 5.15

ตารางที่ 5.14 ผลการพยากรณ์ผลกระทบจากนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ในปี 2555

2555	สัดส่วนรถยนต์ (ร้อยละ)			การเปลี่ยนแปลงปริมาณมลพิษ (ตัน)		
	รถยนต์ใหม่	รถยนต์มือสอง	รถ Eco car	CO	NOx	PM
กรณีที่ 0	299,386,856	126,902,910	83,565,235			
กรณีที่ 1	<b>189,920,988</b>	<b>209,550,405</b>	<b>110,383,608</b>	<b>-16.091</b>	<b>-40.228</b>	<b>-2.145</b>
กรณีที่ 2	283,377,409	145,920,501	80,557,090	17.896	4.512	0.241
กรณีที่ 3	249,319,095	196,243,190	64,292,716	9.759	28.909	1.542

ตารางที่ 5.15 ผลการพยากรณ์ผลกระทบจากนโยบายทางด้านภาษีที่เกี่ยวข้องกับการใช้รถยนต์ในปี 2560

2560	สัดส่วนรถยนต์ (ร้อยละ)			การเปลี่ยนแปลงปริมาณมลพิษ (ตัน)		
	รถยนต์ใหม่	รถยนต์มือสอง	รถ Eco car	CO	NOx	PM
กรณีที่ 0	384,122,752	162,820,424	107,216,824			
กรณีที่ 1	<b>243,674,600</b>	<b>268,859,760</b>	<b>141,625,640</b>	<b>-20.645</b>	<b>-51.613</b>	<b>-2.753</b>
กรณีที่ 2	363,582,128	187,220,592	103,357,280	2.316	5.789	0.309
กรณีที่ 3	319,884,240	251,786,184	82,489,576	14.836	37.091	1.978

## บทที่ 6

### สรุปผลและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อลูกค้าในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลจากการวิจัยทั้งหมด จุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง รวมถึงข้อเสนอแนะในการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

#### 6.1 สรุปปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ในการคัดเลือกหาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อลูกค้าในการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ได้คัดเลือกจากการรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งได้คัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่ง 9 ปัจจัยได้แก่

- 1) ความเหมาะสมของราคา
- 2) อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
- 3) ราคาอะไหล่
- 4) ภาพลักษณ์ ทรานซิชัน
- 5) สมรรถนะเครื่องยนต์
- 6) คุณภาพของบริการ
- 7) ความสวยงาม
- 8) อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- 9) การขายต่อ

ผู้วิจัยจะทำการแบ่งกลุ่มการวิเคราะห์เป็น 5 กลุ่ม ตามลักษณะการเลือกซื้อประเภทของ ผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบปัจจัยที่สำคัญของการเลือกซื้อรถแต่ละประเภท ได้แก่

- 1) รถเก๋งขนาดเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc
- 2) รถเก๋งขนาดเครื่องยนต์ระหว่าง 1,500-1,800 cc
- 3) รถเก๋งขนาดเครื่องยนต์มากกว่า 2,000 cc
- 4) รถกระบะ 2 ประตู
- 5) รถกระบะ 4 ประตู
- 6) รถยนต์อเนกประสงค์

โดยผลการสำรวจที่ได้จะแสดงเป็นค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ซึ่งได้มาจากแบบสอบถามที่ได้เก็บ ข้อมูลมาจากผู้ที่กำลังตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งที่ศูนย์จำหน่ายรถ และห้างสรรพสินค้า ในจังหวัดภาค



### 6.1.1 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งต่ำกว่า 1,500 cc

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งต่ำกว่า 1,500 cc พบว่าเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 2 : อัตราการใช้น้ำมันต่ำ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : สมรรถนะของเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,500 cc ให้เกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : สมรรถนะของเครื่องยนต์ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

### 6.1.2 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋ง 1,500-1,800 cc

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋ง 1,500-1,800 cc พบว่าเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 2 : อัตราการใช้น้ำมันต่ำ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ 1,500-1,800 cc ให้เกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

### 6.1.3 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งมากกว่า 2,000 cc

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถเก๋งมากกว่า 2,000 cc พบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถเก๋งที่มีเครื่องยนต์ 2,000 cc ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

#### 6.1.4 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 2 ประตู

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 2 ประตูพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 1 : ความเหมาะสมของราคา มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ คำนวณน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 2 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

#### 6.1.5 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 4 ประตู

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถกระบะ 4 ประตูพบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวกภายในรถ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ คำนวณน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 4 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

#### 6.1.6 คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถอเนกประสงค์

คำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี AHP ของผู้กำลังตัดสินใจซื้อรถอเนกประสงค์พบว่าเกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 8 : อุปกรณ์อำนวยความสะดวก มีค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญรองลงมา ส่วนเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ คำนวณน้ำหนักคะแนนความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งแสดงว่าผู้ที่คาดว่าจะซื้อรถกระบะ 4 ประตู ให้เกณฑ์ที่ 5 : สมรรถนะเครื่องยนต์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งมากที่สุด และเกณฑ์ที่ 9 : การขายต่อ เป็นเกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งน้อยที่สุด

## 6.2 การสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์

แบบจำลองในการพยากรณ์การเลือกประเภทรถยนต์ที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบจำลองประเภท Disaggregate ซึ่งพัฒนาจากข้อมูลการเลือกประเภทรถยนต์ของผู้ถูกสัมภาษณ์ในพื้นที่ศึกษา โดยปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับภาษีรถยนต์ที่สนใจได้แก่ ปัจจัยทางด้านราคารถยนต์ ปัจจัยทางด้านค่าต่อทะเบียน และ ปัจจัยทางด้านค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่สนใจ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านสภาพรถยนต์ ของรถยนต์มือสอง ผลจากการพัฒนาแบบจำลองสรุปได้ว่า จากการตรวจสอบค่าทางสถิติของแบบจำลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องในการพยากรณ์อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

ผลจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของตัวแปรพบว่า ปัจจัยทางด้านราคารถยนต์มีความอ่อนไหวสูง สุดต่อการเลือกประเภทรถยนต์เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยด้านภาษีอื่น ๆ รถยนต์ใหม่จะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรทุกตัวใกล้เคียงกันในระดับต่ำ ส่วนรถยนต์มือสองจะมีความอ่อนไหวต่อตัวแปรค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวแปรด้านราคารถยนต์จะมีความอ่อนไหว มากเป็นพิเศษ สำหรับรถยนต์ Eco car ก็มีความอ่อนไหวต่อตัวแปรที่เกี่ยวกับราคาและภาษีรถยนต์ ค่อนข้างสูง จากผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวดังกล่าว ผู้ทำการศึกษาเห็นว่า ถ้าต้องการสนับสนุนการเลือกใช้รถยนต์ Eco car ควรใช้นโยบายภาษีทางด้านราคารถยนต์ และภาษีต่อทะเบียนรถยนต์

## 6.3 ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

จากผลการทดสอบนโยบายทางด้านภาษีรถยนต์ ซึ่งได้กำหนดสถานการณ์ไว้ 3 สถานการณ์ แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลกระทบได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านสัดส่วนและปริมาณของรถยนต์ที่จดทะเบียนใหม่แต่ละประเภท ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณพลังงานและมลพิษจากการใช้รถยนต์ ผลจากการทดสอบนโยบายทางด้านภาษีรถยนต์ทั้ง 3 สถานการณ์ดังกล่าว พบว่า สถานการณ์ที่ 1 ซึ่งมีการกำหนดนโยบายการเพิ่มอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของรถยนต์ปกติ และลดอัตราภาษีต่อทะเบียนประจำปีของรถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีส่วนทำให้มีสัดส่วนทำให้มีการใช้รถ Eco car มากที่สุด และทำให้มีสัดส่วนการปล่อยมลพิษน้อยที่สุด ผู้ดำเนินการศึกษามีความเห็นว่า ในขั้นต้นควรมีการใช้นโยบายทางด้านภาษีรถยนต์ทั้ง 3 ด้านควบคู่กันไปเพราะสามารถกระทำ ได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งเป็นส่งเสริมให้ใช้รถ Eco car มากขึ้น ซึ่งจะมีส่วนช่วยลดการปลดปล่อยมลพิษทางอากาศจากรถยนต์ได้อีกทางหนึ่ง



## บรรณานุกรม

1. บริษัท ปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด(มหาชน). 2552.ราคาน้ำมัน กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Online). Available URL: [http://www.pttplc.com/th/nc\\_oi.aspx](http://www.pttplc.com/th/nc_oi.aspx)
2. พนิดา พานิชกุล และคณะ.(2542). กัมภีร์การวิเคราะห์และตัดสินใจปัญหาเชิงธุรกิจโดยใช้ EXCEL. บริษัท เค.ที.พี.คอมพิวเตอร์ จำกัด: กรุงเทพมหานคร
3. วิฑูรย์ ตันศิริมงคล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด: กรุงเทพมหานคร.
4. Saaty,T.L.. (1980). The Analysis Hierarchy Process, Mc Grow-Hill: New York.
5. Tay,H.K..(2003). Achieving Competitive Differentiation: The Challenge for Automakers. Strategy & Leadership. Volume 31. Issue 4. pp. 23-26.
6. สมจรรย์ ชัยสิงห์ประสาท และคนอื่นๆ. (2545). Most Admired Brand and Why we buy?. วารสาร Brand Age. ปีที่ 2. ฉบับที่ 12 :หน้า 73-74
7. Kotler,P. (2003). Marketing Management.11<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall: USA.
8. Saaty,T.L. ( 1990). Decision Making: The Analysis Hierarchy Process. RWS Publications: Pittsburgh.
9. Keeney,R.L.,and H.Raiffa. (1976). Decision with Multiple Objectives: Preference and Value Tradeoffs. Joho Wiley & Sons Inc.: New York.
10. Golub,A.L. (1997). Decision Analysis: An Integrated Approach. John Wiley & Sons Inc.: New York
11. บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย. B&B Publishing: กรุงเทพมหานคร.
12. Goodwin,p.,and Wright,G. (1997). Decision Analysis for Management Judgment.2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley & Sons Inc.: England.
13. Janis,I.R. (1982). Groupthink.2<sup>nd</sup> Edition. Houghton Mifflin: Boston.
14. Aczel,J.,and Saaty,T.L. (1983). Procedures for Synthesizing Ratio Judgments. Journal of Mathematical Psychology. Volume 27. pp. 93-102.

15. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2541, แบบจำลองวิเคราะห์การเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, หน้า 13-27.
16. Kroes, E.P. and Sheldon, R.J., 1988, "Stated Preference Method: An Introduction", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 22, No. 1, pp. 11-25.
17. Hensher, D.A., Barnard, P.O. and Truong, T.P., 1988, "The Role of Stated Preference Methods in Studies of Travel Choice", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 1, No. 22, pp. 45-58.
18. Fowkes, T. and Wardman, M., 1988, "The Design of Stated Preference Travel Choice Experiments", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 1, No. 22, pp. 27-44.
19. Louviere, J.J., 1988, "Conjoint Analysis Modeling of Stated Preferences: A review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 1, No. 22, pp. 93-119.
20. สำนักงานคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง, กรมธุรกิจพลังงาน. 2552 . น้ำมันยูโร 4 คืออะไร (online). Available URL: [http://www.doeb.go.th/knowledge/data/uro\\_4.pdf](http://www.doeb.go.th/knowledge/data/uro_4.pdf)
21. อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันรถยนต์, 21 มีนาคม 2554 (online) .Available URL:<http://www.weplearn.com/blog/?p=232>

ภาคผนวก ก

# สำเนา



ประกาศกระทรวงการคลัง  
เรื่อง ลดอัตราภาษีสรรพสามิต  
(ฉบับที่ 81)

เพื่อประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศ ประกอบกับคณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ให้จัดเก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ประหยัดพลังงาน มาตรฐานสากล ในประเภทที่ 05.01 และ 05.02 รถยนต์นั่งหรือรถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกิน 10 คน ประเภทประหยัดพลังงาน ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,300 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล ในอัตราตามมูลค่าร้อยละ 17 สมควรแก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงการคลัง ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 103 แห่งพระราชบัญญัติภาษีสรรพสามิต พ.ศ. 2527 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2534 อันเป็นกฎหมายที่มี บทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับ มาตรา 32 มาตรา 33 มาตรา 41 และมาตรา 43 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง โดยอนุมัติของคณะรัฐมนตรีออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกความใน (2) ในประเภทที่ 05.01 และ 05.02 ของตอนที่ 5 รถยนต์ ในบัญชีท้ายประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง ลดอัตราและยกเว้นภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 27) ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2534 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง ลดอัตราและยกเว้นภาษี สรรพสามิต (ฉบับที่ 72) ลงวันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2547 และให้ใช้ความตามบัญชีท้าย ประกาศนี้แทน

ข้อ 2 รถยนต์นั่ง หรือรถยนต์โดยสารที่มีที่นั่งไม่เกิน 10 คน ประเภทรถยนต์ประหยัด พลังงานมาตรฐานสากล ที่ได้รับการลดอัตราภาษีสรรพสามิตตามความใน (2) ในประเภทที่ 05.01 และ 05.02 ของตอนที่ 5 รถยนต์ ในบัญชีท้ายประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง ลดอัตราและยกเว้น ภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 27) ลงวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2534 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมตามข้อ 1 หมายถึง

/รถยนต์ ...

- 2 -

รถยนต์ที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,300 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน และที่มีความจุของกระบอกสูบไม่เกิน 1,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล โดยต้องแสดงหนังสือรับรองการอนุมัติคุณสมบัติรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรม โดยอย่างน้อยต้องมีข้อกำหนดทางเทคนิค ดังต่อไปนี้

- (1) ใช้หรือสามารถใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงไม่เกิน 5 ลิตร ต่อ 100 กิโลเมตร ตาม Combine Mode ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg. 101 Rev. 1
- (2) มาตรฐานมลพิษอยู่ในระดับ EURO 4 ตามข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg. 83 Rev. 2 (2005) หรือระดับที่สูงกว่า
- (3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยจากท่อไอเสียไม่เกิน 120 กรัมต่อกิโลเมตร ที่วัดตามหลักเกณฑ์ที่ระบุในข้อกำหนดทางเทคนิค UNECE Reg. 101 Rev. 1
- (4) มีคุณสมบัติในการป้องกันผู้โดยสาร กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการชนด้านหน้าของตัวรถ ตามมาตรฐาน UNECE Reg. 94 Rev. 0 หรือระดับที่สูงกว่า และมีคุณสมบัติในการป้องกันผู้โดยสาร กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการชนด้านข้างของตัวรถตามมาตรฐาน UNECE Reg. 95 Rev. 0 หรือระดับที่สูงกว่า

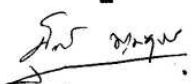
ข้อ 3 ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2551



(นายฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์)  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง

ตำแหน่งลูกตั้ง

  
(นางสุคนธ์ ชาญชุลยพุท)  
นิติกร ๕

**ภาคผนวก ข**

ตารางที่ ข.1 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณีสนใจรตึง ขนาดน้อยกว่า 1,500 ซีซี

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญ มากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	3.24	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	3.52	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	2.15	0.00	ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ
ความเหมาะสมของราคา	7.25	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	5.43	0.00	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	4.25	0.00	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	5.23	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	6.12	0.00	การขายต่อ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.23	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	5.36	0.00	ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	7.78	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	5.22	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.56	0.00	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	5.42	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	5.54	0.00	การขายต่อ
ราคาอะไหล่	6.54	0.00	ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ
ราคาอะไหล่	6.54	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	6.52	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	4.56	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	0.00	2.12	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	4.21	0.00	การขายต่อ
ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ	5.21	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ	3.76	0.00	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ	0.00	5.45	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ	0.00	5.74	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ทรานส์ค้ำ	2.56	0.00	การขายต่อ
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.00	6.12	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.00	6.21	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.00	7.32	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.00	7.42	การขายต่อ
คุณภาพของบริการ	0.00	5.45	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	0.00	4.25	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	0.00	3.25	การขายต่อ
ความสวยงาม	3.84	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	2.85	0.00	การขายต่อ
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	3.37	0.00	การขายต่อ

ตารางที่ ข.2 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณีสนใจรถเก๋ง ขนาด 1,500-1,800 ซีซี

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	3.12	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	4.52	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	3.75	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ความเหมาะสมของราคา	3.75	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	0.00	2.23	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	2.54	0.00	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	2.45	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	4.72	0.00	การขายน้
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.21	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.56	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.23	0.00	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.45	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.56	0.00	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	2.12	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.86	0.00	การขายน้
ราคาอะไหล่	0.00	4.42	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ราคาอะไหล่	0.00	4.21	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	3.54	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	3.45	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	0.00	5.45	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	3.14	0.00	การขายน้
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	3.11	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	4.43	0.00	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	5.44	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	3.21	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	3.54	0.00	การขายน้
สมรรถนะเครื่องยนต์	0.00	4.86	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	2.45	0.00	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	2.45	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.85	0.00	การขายน้
คุณภาพของบริการ	0.00	2.12	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	0.00	2.11	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	4.55	0.00	การขายน้
ความสวยงาม	2.14	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	4.54	0.00	การขายน้
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	5.26	0.00	การขายน้



ตารางที่ ข.3 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณีซื้อรถเก๋ง ขนาด 2,000 ซีซี ขึ้นไป

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	4.23	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	4.56	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	3.24	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.45	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	4.52	0.00	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	3.25	0.00	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	3.54	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	4.54	0.00	การขายต่อ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.52	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.54	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	3.24	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.65	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	6.24	0.00	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	6.42	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.41	0.00	การขายต่อ
ราคาอะไหล่	6.52		ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ราคาอะไหล่	0.00	4.52	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	5.42	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	5.24	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	4.52	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	4.25	0.00	การขายต่อ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.21	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	2.35	0.00	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	3.54	0.00	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	4.25	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.54	การขายต่อ
สมรรถนะเครื่องยนต์	5.12	0.00	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	7.55	0.00	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	7.54	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.45	0.00	การขายต่อ
คุณภาพของบริการ	4.52	0.00	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	4.85	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	2.56	0.00	การขายต่อ
ความสวยงาม	2.54	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	0.00	3.28	การขายต่อ
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	0.00	4.17	การขายต่อ

ตารางที่ ข.4 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณี ที่อัตรากระษะ 2 ประค

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	3.54	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	4.21	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	4.25	0.00	ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า
ความเหมาะสมของราคา	0.00	4.52	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	5.54	0.00	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	2.54	0.00	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.25	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	5.53	0.00	การขยต่อ
อัตราการใช้้ำมันต่ำ	2.52	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.54	0.00	ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	4.85	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.51	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.45	0.00	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	3.24	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	5.12	0.00	การขยต่อ
ราคาอะไหล่	6.45	0.00	ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า
ราคาอะไหล่	0.00	5.11	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	3.21	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	2.22	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	2.52	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	3.24	0.00	การขยต่อ
ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า	0.00	3.54	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า	0.00	3.42	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า	0.00	2.52	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า	2.85	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ตรายีนค้า	0.00	2.45	การขยต่อ
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.21	0.00	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.42	0.00	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	5.22	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.65	0.00	การขยต่อ
คุณภาพของบริการ	0.00	3.15	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	0.00	4.12	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	3.98	0.00	การขยต่อ
ความสวยงาม	3.41	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	3.45	0.00	การขยต่อ
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	4.12	0.00	การขยต่อ

ตารางที่ ข.5 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณี สนใจซื้อรถกระบะ 4 ประตู

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	4.52	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	3.21	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	2.54	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.23	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	3.42	0.00	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.54	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	0.00	4.25	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	3.15	0.00	การขายต่อ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.42	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.12	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	3.42	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	6.21	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	3.54	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.52	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.52	0.00	การขายต่อ
ราคาอะไหล่	4.52	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ราคาอะไหล่	0.00	4.52	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	3.45	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	2.52	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	3.12	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	4.85	0.00	การขายต่อ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.56	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.85	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	5.22	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	6.21	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	3.45	0.00	การขายต่อ
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.52	0.00	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.42	0.00	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.21	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.65	0.00	การขายต่อ
คุณภาพของบริการ	0.00	4.24	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	0.00	7.25	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	5.55	0.00	การขายต่อ
ความสวยงาม	0.00	4.53	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	2.52	0.00	การขายต่อ
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	5.12	0.00	การขายต่อ

ตารางที่ ข.6 ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการเปรียบเทียบปัจจัย กรณีสนใจซึ่งรถยนต์เอนกประสงค์

ปัจจัยแรก	ปัจจัยแรกมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยหลัง	ปัจจัยหลังมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแรก	ปัจจัยหลัง
ความเหมาะสมของราคา	5.11	0.00	อัตราการใช้น้ำมันต่ำ
ความเหมาะสมของราคา	3.42	0.00	ราคาอะไหล่
ความเหมาะสมของราคา	2.17	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.43	สมรรถนะเครื่องยนต์
ความเหมาะสมของราคา	3.42	0.00	คุณภาพของบริการ
ความเหมาะสมของราคา	0.00	3.65	ความสวยงาม
ความเหมาะสมของราคา	0.00	4.58	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความเหมาะสมของราคา	3.03	0.00	การขายน้
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.24	0.00	ราคาอะไหล่
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.56	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	3.21	สมรรถนะเครื่องยนต์
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	6.23	0.00	คุณภาพของบริการ
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	0.00	3.85	ความสวยงาม
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	2.96	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
อัตราการใช้น้ำมันต่ำ	4.65	0.00	การขายน้
ราคาอะไหล่	4.00	0.00	ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ
ราคาอะไหล่	0.00	4.96	สมรรถนะเครื่องยนต์
ราคาอะไหล่	3.23	0.00	คุณภาพของบริการ
ราคาอะไหล่	2.76	0.00	ความสวยงาม
ราคาอะไหล่	3.33	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ราคาอะไหล่	4.12	0.00	การขายน้
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.24	สมรรถนะเครื่องยนต์
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	4.51	คุณภาพของบริการ
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	5.67	ความสวยงาม
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	0.00	6.12	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ภาพลักษณ์ ตรีสินค้ำ	3.74	0.00	การขายน้
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.17	0.00	คุณภาพของบริการ
สมรรถนะเครื่องยนต์	3.21	0.00	ความสวยงาม
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.87	0.00	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
สมรรถนะเครื่องยนต์	4.52	0.00	การขายน้
คุณภาพของบริการ	0.00	4.87	ความสวยงาม
คุณภาพของบริการ	0.00	7.31	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
คุณภาพของบริการ	5.62	0.00	การขายน้
ความสวยงาม	0.00	4.65	อุปกรณ์อำนวยความสะดวก
ความสวยงาม	2.22	0.00	การขายน้
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	5.14	0.00	การขายน้

## ประวัติผู้วิจัย

นางกาญจน์กรอง สุอังคะ เกิดวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ.2520 ได้รับทุนพัฒนาอาจารย์วิทยาเขต  
สารสนเทศ จากทบวงมหาวิทยาลัย ปีงบประมาณ 2545 เพื่อศึกษาระดับปริญญาโท-เอก ภายหลังจาก  
การสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง จากมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2547 ได้มีโอกาสเข้าร่วมทำงานกับบริษัทเอก-ชัยดิสทริ  
บิวชั่น จำกัด ในตำแหน่งนักวิเคราะห์การขนส่ง (Transport Analyst) เป็นระยะเวลา 1 ปี และได้รับ  
การบรรจุเข้าเป็นพนักงานของรัฐ ในตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชา  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมาในวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2549  
มีความถนัดในงานเกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบขนส่งสินค้าและมีความสนใจที่จะศึกษาในงาน  
เกี่ยวข้องกับการวางแผน บริหารระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งผลงานการวิจัยที่แล้วเสร็จ อาทิเช่น การ  
ประยุกต์ใช้ระบบตัวโดยสารอัตโนมัติและระบบ RFID เพื่อการจัดตารางเวลาเดินรถโดยสารประจำ  
ทาง โครงการศึกษาระบบขนส่งมวลชนด้วยรถรางไฟฟ้าขนาดเบาในเขตพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัด  
นครราชสีมา