

บทที่ 2

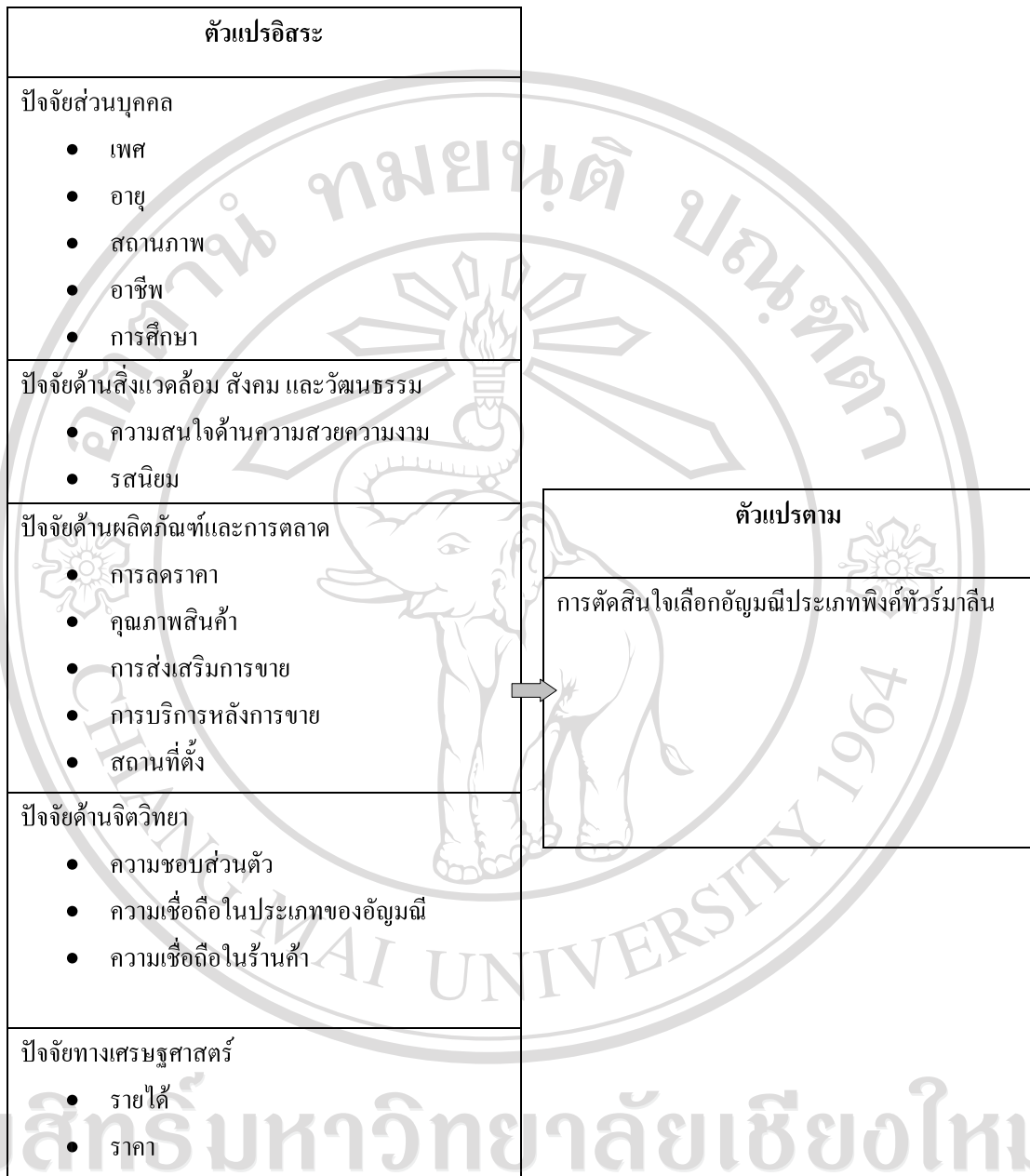
กรอบแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวความคิด

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้ออัญมณีประเภทพิงค์ทิวร์มาลีน ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการศึกษาปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อการซื้ออัญมณีประเภทพิงค์ทิวร์มาลีน ซึ่งได้แบ่งกลุ่มปัจจัยออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

- 1) ปัจจัยส่วนบุคคล
- 2) ปัจจัยทางสังคม
- 3) ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์และการตลาด
- 4) ปัจจัยทางด้านจิตวิทยา
- 5) ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.1 แสดงกรอบแนวคิดของการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกอัญมณีประเภทฟิงก์ทัวร์มาลีน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีอุปสงค์ (Demand Theory)

คำว่า “อุปสงค์” มีความหมายเฉพาะในวิชาเศรษฐศาสตร์ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคนิ, 2534) อาจให้คำจำกัดความได้ว่า อุปสงค์สำหรับสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่ง หมายถึง จำนวนต่างๆ ของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น ที่ผู้บริโภคต้องการซื้อในระยะเวลาหนึ่ง ณ ระดับราคาต่างๆ ของสินค้าชนิดนั้น ในระยะเวลาที่กำหนด

คำว่า “ต้องการซื้อ” ที่ปรากฏในนิยามข้างต้นมิได้หมายถึง ความต้องการธรรมดา (want) แต่เป็นความต้องการที่มีอำนาจซื้อ (Purchasing power) กำกับอยู่ด้วย กล่าวคือ ผู้บริโภคจะต้องมีความเต็มใจที่จะซื้อและมีเงินเพียงพอที่จะจ่ายซื้อสินค้าหรือบริการนั้นๆ ได้ด้วย (ability and willingness)

1) ฟังก์ชันอุปสงค์ (Demand function)

ฟังก์ชันอุปสงค์ (Demand function) คือ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่ผู้บริโภคมีความเต็มใจที่จะซื้อและมีความสามารถที่จะจ่าย (Q_x^d) ซึ่งเป็นตัวแปรตามกับระดับราคาต่างๆ ของสินค้านั้นๆ (P_x) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ ทั้งนี้ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นที่อาจมีผลกระทบต่อปริมาณซื้ออยู่คงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลง ก็อาจเขียนเป็นสัญลักษณ์ ได้ดังนี้

$$Q_x^d = f(P_x)$$

2) กฎแห่งอุปสงค์ (Law of Demand)

ระบุว่าปริมาณของสินค้าและบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคต้องการซื้อย่อมแปรผกผัน (Inverse relation) กับระดับราคาของสินค้าและบริการชนิดนั้นเสมอจากกฎของอุปสงค์ดังกล่าว หมายความว่า เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณน้อยลง และเมื่อราคาลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น การที่ปริมาณซื้อแปรผกผันกับราคาสินค้านั้นเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ

(1) ผลทางรายได้ (income effect) คือการเปลี่ยนแปลงรายได้ที่แท้จริง (real income) รายได้ที่แท้จริง ได้แก่จำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคได้รับ ตามกฎของอุปสงค์ เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ด้วยรายได้ที่เป็นตัวเงิน (money income) คงเดิม ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าในปริมาณน้อยลง ในทางตรงข้าม เมื่อราคาสินค้านั้นลดลง ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น

(2) ผลทางการทดแทน (substitution effect) เมื่อราคาของสินค้าชนิดหนึ่งสูงขึ้น ในขณะที่สินค้าชนิดอื่นซึ่งทดแทนสินค้านี้ได้มีราคาอยู่คงที่ ผู้บริโภคจะรู้สึกว่าสินค้านี้แพงขึ้น จึงซื้อสินค้านั้นน้อยลง และหันไปซื้อสินค้าอื่นเพื่อใช้แทนสินค้านั้น ในทางตรงข้าม เมื่อราคาของสินค้านั้นลดลง ผู้บริโภคจะซื้อสินค้าอื่นน้อยลง และหันมาซื้อสินค้านี้มากขึ้น

3) ตัวกำหนดอุปสงค์ (Demand Determinants)

ตัวกำหนดอุปสงค์ หมายถึง ตัวแปร (Variables) หรือ ปัจจัยต่างๆซึ่งมีอิทธิพลต่อจำนวนสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ ปัจจัยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อปริมาณซื้อ (quantity demanded) มากน้อยไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของผู้บริโภคแต่ละคนและกาลเวลา โดยปัจจัยเหล่านี้มีหลายอย่าง ดังนี้

(1) ราคาของสินค้านั้น ตามปกติเมื่อราคาสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณซื้อจะมีน้อย แต่ถ้าราคาสินค้าลดต่ำลง ปริมาณซื้อจะมีมาก

(2) รสนิยมของผู้บริโภคและความนิยมของคนส่วนใหญ่ในสังคม รสนิยมอาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกนิยมชอบชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เช่น แบบเสื้อสตรี ภาพยนตร์ และเทปเพลง เป็นต้น แต่บางกรณีความนิยมนั้นก็คงอยู่นาน เช่น รูปแบบของสิ่งก่อสร้าง รถยนต์ และน้ำอัดลม เป็นต้น สิ่งที่กำหนดรสนิยมของผู้บริโภคได้แก่ อายุ เพศ ความเชื่อ ค่านิยม การศึกษา แฟชั่นและอิทธิพลของการโฆษณา รสนิยมเป็นสิ่งที่มีผลต่อธุรกิจการค้า ดังนั้นหน่วยธุรกิจจึงยอมทุ่มเงินจำนวนมหาศาลโฆษณาเพื่อหวังในการเปลี่ยนแปลงรสนิยม หรือมิฉะนั้นก็เพื่อรักษารสนิยมของผู้บริโภคให้คงเดิมนั่นเอง

(3) รายได้เฉลี่ยของครัวเรือน โดยทั่วไปเมื่อประชากรมีรายได้โดยเฉลี่ยสูงขึ้น ความต้องการสินค้าและบริการจะเปลี่ยนไป คือมักจะลดการบริโภคสินค้าราคาถูก และขณะเดียวกันก็หันไปบริโภคสินค้าราคาแพง

(4) ราคาสินค้าอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ตามปกติความต้องการของผู้บริโภคอาจตอบสนองได้ด้วยสินค้าหลายชนิด ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งมีราคาสูงขึ้นผู้บริโภคก็จะซื้อสินค้าชนิดนั้นน้อยลง และหันไปซื้อสินค้าอีกชนิดหนึ่งซึ่งใช้ทดแทนกันได้ สำหรับในกรณีของสินค้าที่ต้องใช้ประกอบกัน เช่น น้ำตาลกับกาแฟ เมื่อผู้บริโภคต้องการบริโภคกาแฟมากขึ้น ก็ต้องการบริโภคน้ำตาลมากขึ้นด้วย

(5) ฤดูกาล ยกตัวอย่างในประเทศที่อยู่ในเขตร้อน เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว ประชาชนจำเป็นต้องจัดหาเครื่องนุ่งห่มกันหนาว ทำให้ความต้องการสินค้าเครื่องกันหนาวต่างๆ ในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่มขึ้น

เราสามารถแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณซื้อ กับ ตัวกำหนดอุปสงค์เหล่านี้ด้วยฟังก์ชันอุปสงค์ ดังนี้

$$Q_x^d = f(P_x, A_1, A_2, A_3, \dots)$$

จากฟังก์ชันอุปสงค์ดังกล่าวแสดงว่า ปริมาณซื้อสำหรับสินค้า X (หรือ O_x) เป็นตัวแปรตาม (dependent variable) ส่วนตัวกำหนดต่างๆ เป็นตัวแปรอิสระ (independent variables)

และเนื่องจากในบรรดาตัวกำหนดทั้งหลาย P_x เป็นตัวกำหนดที่มีอิทธิพลต่อ Q_x^d มากที่สุด ดังนั้น เราจึงให้ P_x เป็นตัวกำหนดโดยตรง (direct determinant) ส่วนตัวแปรอื่นๆที่เหลือให้เป็นตัวกำหนดโดยอ้อม (indirect determinant) การแบ่งตัวกำหนดออกเป็น 2 กลุ่มเช่นนี้ จะช่วยให้เราเข้าใจความแตกต่างระหว่าง “การเปลี่ยนแปลงปริมาณซื้อ” และ “การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์” ได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นหัวใจในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีอุปสงค์

2.2.2 ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumption behavior theory) กับกระบวนการตัดสินใจซื้อ (Decision – making process)

แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior Model) เป็นการศึกษาถึงเหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ แบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคหรือ S-R Theory มีจุดเริ่มต้นที่สิ่งกระตุ้น ให้เกิดความต้องการแล้วทำให้เกิดการตอบสนอง (แสดงดังรูปที่ 2.2)

สิ่งกระตุ้นภายนอก		กล่อมคำหรือความรู้สึกของผู้ซื้อ		การตอบสนอง
สิ่งกระตุ้นทางการตลาด	สิ่งกระตุ้นอื่นๆ	ลักษณะของผู้ซื้อ	ลักษณะการตัดสินใจของผู้ซื้อ	
ผลิตภัณฑ์	เศรษฐกิจ	ปัจจัยวัฒนธรรม	การรับรู้ปัญหา	การเลือกผลิตภัณฑ์
ราคา	เทคโนโลยี	ปัจจัยสังคม	การค้นหาข้อมูล	การเลือกผู้ขาย
การจัดจำหน่าย	การเมือง	ปัจจัยส่วนบุคคล	การประเมินผลพฤติกรรม	การเลือกเวลา
การส่งเสริมการขาย	วัฒนธรรม	ปัจจัยจิตวิทยา	การตัดสินใจ	การเลือกปริมาณ

รูปที่ 2.2 แสดงแบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภค

1) **สิ่งกระตุ้น** สิ่งกระตุ้นอาจเกิดขึ้นจากภายในร่างกาย และสิ่งกระตุ้นภายนอก ซึ่งเป็นเหตุจูงใจที่ทำให้เกิดการซื้อสินค้า ซึ่งอาจใช้เหตุจูงใจด้านเหตุผล คือผู้บริโภคต้องการความพอใจสูงสุดในการบริโภคสินค้าภายใต้รายได้ที่จำกัด หรือใช้เหตุจูงใจด้านจิตวิทยา (อารมณ์) สิ่งกระตุ้นภายนอกประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1.1) สิ่งกระตุ้นทางการตลาดเป็นสิ่งกระตุ้นที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย

(1) สิ่งกระตุ้นด้านผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบกรรมธรรม์ประกันชีวิตที่ให้ความคุ้มครองด้วยและออมทรัพย์ได้ด้วย การบริการหลังการขาย ชื่อเสียงของบริษัท เป็นต้น

(2) สิ่งกระตุ้นด้านราคา เช่น การกำหนดค่าเบี้ยประกันให้เหมาะสมกับความคุ้มครองที่ผู้เอาประกันต้องการ โดยพิจารณาจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย เป็นต้น

(3) สิ่งกระตุ้นด้านสถานที่หรือช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น การขายประกันผ่านตัวแทน หรือ ผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้บริโภค เป็นต้น

(4) สิ่งกระตุ้นด้านการส่งเสริมทางการตลาด เช่น การโฆษณาสม่ำเสมอ พนักงานขายมีทักษะและความสามารถในการขาย การลดแลกแจกแถม หรือการสร้างสัมพันธ์อันดีกับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย เป็นต้น

1.2) สิ่งกระตุ้นอื่นๆ เป็นสิ่งกระตุ้นความต้องการของผู้บริโภคที่อยู่ภายนอกซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ เช่น

(1) สิ่งกระตุ้นทางเศรษฐกิจ เช่น ภาวะเศรษฐกิจของประเทศ, รายได้ของผู้บริโภค เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อความต้องการของบุคคล

(2) สิ่งกระตุ้นทางเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสาร

(3) สิ่งกระตุ้นทางกฎหมายและการเมือง เช่น กฎหมายกำหนดให้สามารถนำเบี้ยประกันชีวิตไปลดหย่อนรายได้เพื่อคำนวณภาษีเพิ่มขึ้น

(4) สิ่งกระตุ้นทางวัฒนธรรม เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณีไทยในงานเทศกาลต่างๆ จะมีผลกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการซื้อสินค้าในเทศกาลนั้น

2) กล่องดำ หรือความรู้สึกลึกลับของผู้ซื้อ (Buyer is black box) ซึ่งผู้ผลิตหรือผู้ขายไม่อาจทราบได้จึงต้องพยายามค้นหา ความรู้สึกลึกลับจะได้รับอิทธิพลจากลักษณะของผู้ซื้อและกระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ

2.1) ลักษณะของผู้ซื้อได้รับอิทธิพลมาจากปัจจัยต่าง ๆ

(1) ปัจจัยด้านวัฒนธรรม

- วัฒนธรรมพื้นฐาน
- วัฒนธรรมกลุ่มย่อย
- ชนชั้นของสังคม

(2) ปัจจัยทางด้านสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม การซื้อ ลักษณะทางสังคมประกอบด้วย

- กลุ่มอ้างอิง ได้แก่ เพื่อนสนิท เพื่อนบ้าน เพื่อนร่วมอาชีพ เป็นต้น

- ครอบครัว
- บทบาทและสถานะ

(3) ปัจจัยส่วนบุคคล การตัดสินใจซื้อได้รับอิทธิพลจากลักษณะส่วนบุคคล

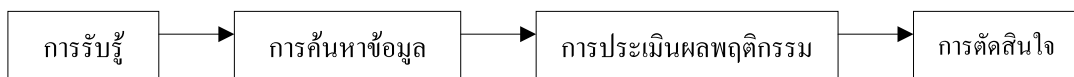
- อายุ อายุที่แตกต่างกันจะมีความต้องการผลิตภัณฑ์ก่อนข้างแตกต่างกัน
- ขั้นตอนวงจรชีวิตครอบครัว การดำรงชีวิตในแต่ละขั้นตอนเป็นสิ่งที่มียอิทธิพลต่อความต้องการ ทักษะคติ และค่านิยม ของบุคคลที่ทำให้เกิดความต้องการที่มีต่อผลิตภัณฑ์และพฤติกรรมการซื้อที่แตกต่างกัน
- อาชีพ อาชีพของแต่ละบุคคลจะนำไปสู่ความจำเป็น และความต้องการสินค้าแตกต่างกัน
- โอกาสทางเศรษฐกิจ (economic circumstances)
- การศึกษา
- รูปแบบการดำรงชีวิต
- บุคลิกลักษณะ

(4) ปัจจัย ด้านจิตวิทยา การเลือกซื้อของบุคคลได้รับอิทธิพลมาจากกระบวนการจิตวิทยา 5 อย่าง คือ

- การมุ่งใจเป็นพฤติกรรมที่จะชักนำพฤติกรรมของบุคคลให้ปฏิบัติ ตามวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการโดยอาศัยสิ่งจูงใจหรือสิ่งกระตุ้นทางการตลาด
- การรับรู้
- การเรียนรู้
- ความเชื่อถือ
- ทักษะคติ

2.2) กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ (Buyer decision process) ผู้บริโภคจะเข้าสู่

กระบวนการตัดสินใจซื้อ โดยจะทำเปรียบเทียบระหว่างสิ่งกระตุ้นทางการตลาดว่าสิ่งที่ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างขึ้น สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือไม่ และถ้ามีการซื้อเกิดขึ้น จะมีพฤติกรรมอย่างไร ในการตอบสนองการซื้อนั้นประกอบด้วยขั้นตอน การตระหนักถึงปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินผลทางเลือก การตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมหลังการซื้อ (ดังรูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.3 แสดงแผนภาพแสดงขั้นตอนกระบวนการตัดสินใจซื้อ

(1) การรับรู้ปัญหา (Problem recognition) การที่บุคคลจะรับรู้ถึงความต้องการของตนซึ่งอาจเกิดขึ้นจากสิ่งกระตุ้น เช่น รับรู้ว่าชีวิตมีความเสี่ยง

(2) การค้นหาข้อมูล (Information search) เมื่อผู้บริโภครับรู้ปัญหาหรือเกิดความต้องการผลิตภัณฑ์ในขั้นที่หนึ่งแล้ว ในขั้นที่สองนี้จะเป็นการค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งได้แก่แหล่งบุคคล แหล่งการค้า แหล่งชุมชน แหล่งทดลอง

(3) การประเมินทางเลือก (Evaluation of alternatives) หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือก คือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นที่สองได้แก่ คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ลิขสิทธิ์ คุณภาพ การบรรจุ กลิ่น การบำรุงรักษา ความเชื่อถือเกี่ยวกับตราอรรถประโยชน์ที่จะได้รับคุณสมบัติแต่ละอย่างของผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบระหว่างยี่ห้อ

(4) การตัดสินใจซื้อ (Purchase decision) การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง หลังจากการประเมินผลจากการประเมินทางเลือกโดยตัดสินใจซื้อจากผลิตภัณฑ์ที่เขาชอบมากที่สุด

3) การตอบสนองของผู้ซื้อ (Buyer is response) หรือการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคจะมีการตัดสินใจในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1) การเลือกผลิตภัณฑ์ คือ การเลือกผลิตภัณฑ์ เช่น เลือกเครื่องสำอางที่เหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้น หรือให้เหมาะกับสภาพผิว
- 3.2) การเลือกผู้ขาย คือ ผู้บริโภคจะเลือกจากผู้แทนจำหน่ายคนใดคนหนึ่ง
- 3.3) การเลือกเวลาในการซื้อ คือ ผู้บริโภคจะเลือกเวลาในการซื้อผลิตภัณฑ์
- 3.4) การเลือกปริมาณการซื้อ คือ ผู้บริโภคจะเลือกว่าจะซื้อจำนวนเท่าใด

2.2.3 ทฤษฎีการบริโภค (Consumption)

การบริโภค หมายถึง การใช้ประโยชน์จากสิ่งของและบริการเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์โดยตรง โดยทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ การบริโภคที่สิ้นเปลืองหมดไป และทำความเข้าใจให้แก่ผู้บริโภคโดยทันที เรียกว่า เป็นการบริโภคแบบ “Destruction” เช่น การบริโภคอาหาร การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น อีกชนิดหนึ่งเป็นการบริโภคได้หลายครั้ง และครั้งก็ทำความเข้าใจให้แก่ผู้บริโภคทั้งนั้น การบริโภคแบบนี้ เรียกว่า “Diminution” เช่น การใช้รถยนต์ การฟังวิทยุ และการดูโทรทัศน์ เป็นต้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค ได้แก่

- 1) ระดับรายได้ เมื่อบุคคลมีระดับรายได้สูง การใช้จ่ายในการบริโภคก็จะสูง และถ้าบุคคลมีระดับรายได้ต่ำ การใช้จ่ายเพื่อการบริโภคก็จะต่ำ
 - 2) นิสัยของบุคคล ถ้าบุคคลใดมีอุปนิสัยเป็นคนมัธยัสถ์ รู้จักเก็บออม ค่าใช้จ่ายในการบริโภคจะน้อยกว่าบุคคลที่มีอุปนิสัยในการใช้จ่ายสุรุ่ยสุร่าย
 - 3) สิ่งแวดล้อมทางสังคม บุคคลบางคนมีความจำเป็นต้องรักษาตำแหน่งทางสังคมหรือรักษาระดับความเป็นอยู่ของตนเองให้ใกล้เคียงกับระดับของเพื่อนบ้าน ทั่วๆ ที่มีรายได้อยู่ในระดับต่ำ บุคคลพวกนี้เป็นผู้ชอบเลียนแบบการบริโภคของคนอื่น ทำให้รายจ่ายในการบริโภคสูง
 - 4) การคาดคะเนรายได้ในอนาคต ถ้าประชาชนคาดว่ารายได้ในอนาคตจะสูงขึ้นก็จะใช้จ่ายในการอุปโภคเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าคาดว่ารายได้ในอนาคตจะลดลงก็จะลดการใช้จ่ายในการบริโภคลง
 - 5) ระดับราคาสินค้า ในระยะที่ระดับราคาสินค้าต่างๆ ไปสูง เช่น ในภาวะเศรษฐกิจรุ่งเรือง การใช้จ่ายในการบริโภคจะอยู่ในระดับที่สูง เนื่องจากสินค้าและบริการมีราคาสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการบริโภคจะสูง แม้ว่าระดับราคาสินค้าเป็นจำนวนเท่าเดิม
- นอกจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการบริโภค เช่น จำนวนสินค้าที่ประชาชนมีอยู่ในครอบครอง การให้สินเชื่อในการบริโภค เป็นต้น

2.2.4 แนวคิดกระบวนการตัดสินใจซื้อของ Engle-Blackwell-Miniard Model

แนวคิดกระบวนการตัดสินใจซื้อของ Engle-Blackwell-Miniard Model ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ กระบวนการตัดสินใจ สิ่งนำเข้า กระบวนการประมวลผลข้อมูลข่าวสาร ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อตัวการตัดสินใจ โดยศูนย์กลางของโมเดลอยู่ที่กระบวนการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตระหนักถึงความต้องการ การค้นหา การประเมินทางเลือกก่อนการซื้อ การบริโภค การประเมินผลการซื้อ และการจัดการกับสิ่งที่เหลือใช้

สิ่งนำเข้า หมายถึงข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่จะนำไปสู่ส่วนของการประมวลผลข้อมูล ข้อมูลนั้นจะมีอิทธิพลเริ่มแรกต่อขั้นตอนการตระหนักถึงความต้องการในกระบวนการตัดสินใจ

กระบวนการประมวลผลข้อมูล ในขั้นตอนนี้ประกอบไปด้วย การเปิดรับ ความสนใจ ความเข้าใจ การยอมรับด้วยอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมความแตกต่างของบุคคลที่มีต่อขั้นตอนทั้งหมด ของกระบวนการตัดสินใจ

การศึกษานี้ เน้นที่ส่วนประกอบของการตัดสินใจ ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้ (อดุลย์ จาตุรงค์กุล และชลยา จาตุรงค์กุล, 2545)

ขั้นตอนที่ 1 การตระหนักถึงความต้องการ หรือการเล็งเห็นปัญหาเป็นขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการตัดสินใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดความรู้สึกที่แตกต่างระหว่างสิ่งที่ผู้บริโภคเห็นภาพสถานะที่ปรารถนา เมื่อเปรียบเทียบกับสถานะที่เป็นจริง ณ เวลานั้นแต่หากสภาพความแตกต่างนั้นมีไม่มากพอ ก็จะไม่เกิดการเล็งเห็นปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาข้อมูล เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการแสวงหาข่าวสารจากภายในความทรงจำเพื่อกำหนดว่า ทางเลือกกระท่งพอที่จะทำการเลือกโดยไม่ต้องทำการเสาะแสวงหาข่าวสารอื่นต่อไป ถ้าข่าวสารในความทรงจำไม่พอ โดยปกติก็จะต้องทำการเสาะแสวงหาจากแหล่งภายนอกซึ่งสามารถสรุปให้เห็นได้ดังนี้ แหล่งส่วนบุคคล แหล่งข่าวธุรกิจ แหล่งสาธารณะ แหล่งประสบการณ์ ความทรงจำ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินทางเลือกก่อนซื้อ ผู้ที่จะซื้อผลิตภัณฑ์จะต้องทำการตรวจสอบลักษณะของผลิตภัณฑ์และการเปรียบเทียบกับมาตรฐานหรือคุณภาพเฉพาะ (Specification) และมีการใช้เกณฑ์ในการประเมินในทางเลือก (Evaluative criteria) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ และตราดังกล่าว เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินมักอยู่ในรูปแบบต่างๆกัน และหลากหลายสามารถจำแนกปัจจัยหลักๆ ได้ดังนี้ ราคา (Price) ตรายี่ห้อ (Brand Name) ประเทศที่ให้กำเนิดสินค้า (Country of origin) นอกจากนี้แล้วยังมีเกณฑ์อื่นๆ อีกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของสินค้า

ขั้นตอนที่ 4 การซื้อ มักจะเกิดขึ้นในร้านค้าหรือเป็นการตัดสินใจเลือกร้านค้าที่จะซื้อ โดยจะเกี่ยวข้องกับสิ่งจูงใจ เกณฑ์ในการประเมิน ทัศนคติ และกระบวนการเลือกที่ตั้งใจเลือกเข้าใจ และเลือกเก็บไว้ในความทรงจำ เป็นต้น กระบวนการซื้อก่อให้เกิดผลสำคัญสองประเภทคือ ซื้อหรือ ยุติการซื้อ การซื้ออาจจะเกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคพบทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำความเข้าใจให้แก่เกณฑ์ในการประเมินค่าของเขาได้ เช่นเดียวกับกระบวนการอายุติได้เนื่องจากไม่มีทางเลือกใดๆ ที่จะทำความเข้าใจให้กับเกณฑ์ในการประเมินค่าถ้าผลของกระบวนการซื้อได้รับการนึกเห็นภาพพจน์ว่าเป็นที่พอใจแล้วกรรมวิธีในทำนองเดียวกันจะถูกนำมาใช้อีกในอนาคต

ขั้นตอนที่ 5 การบริโภค เป็นการตัดสินใจว่าจะบริโภคหรือไม่บริโภค ปฏิบัติการซื้อโดยปกติมักตามด้วยการอุปโภคบริโภค หรือการใช้ซึ่งมีทางเลือกหลายทางคือ ใช้ในโอกาสที่สะดวกรวดเร็วที่สุด เก็บไว้ในระยะสั้น โดยหวังมีโอกาสใช้ในภายหลัง เก็บไว้ในระยะยาวเพราะไม่มีเรื่องที่จะใช้เฉพาะหรือใช้ในภายหน้า ยกเลิกกระบวนการตัดสินใจเพราะความเสียวของผู้ซื้อ

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินหลังการบริโภค หรือหลังจากการซื้อเป็นการทบทวนผลการปฏิบัติเกี่ยวกับ การเล็งเห็นปัญหา เสาะแสวงหาข่าวสารประเมินค่าทางเลือก และการตัดสินใจเกี่ยวกับสินค้า เราอาจประเมินแต่ละขั้นตอนแยกกันและผลของการประเมินกระทบต่อการซื้อครั้งต่อไปของผู้บริโภค

ขั้นตอนที่ 7 การจัดการกับสิ่งเหลือใช้ ซึ่งมีใดเกิดขึ้นเฉพาะตอนหลังการอุปโภคบริโภค เท่านั้น แต่อาจเกิดขึ้นก่อนระหว่างหรือหลังการอุปโภคบริโภค โดยมีทางเลือกหลายอย่างในการ สละทิ้งผลิตภัณฑ์

2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับส่วนประสมการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาดของตลาดบริการ (service marketing mix) ว่าจะมีความแตกต่าง จากส่วนประสมทางการตลาดของสินค้าทั่วไป กล่าวคือ จะต้องมีการเน้นถึงพนักงาน กระบวนการในการให้บริการ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนประสมเป็นปัจจัยหลักในการ ส่งมอบบริการ ดังนั้น ส่วนประสมทางการตลาดของการบริการจึงประกอบด้วย 7PS ได้แก่

1) ผลิตภัณฑ์ (Product) คือลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องสามารถตอบสนองตาม ความต้องการของ ผู้บริโภคได้ เช่น มีผลิตภัณฑ์เป็นทางเลือกให้ลูกค้ามาก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรฐานสากล เป็นต้น

2) ราคา (Price) คือมูลค่าของผลิตภัณฑ์ เป็นการกำหนดราคาของการบริการให้ เหมาะสม เนื่องจากราคาจะเป็นส่วนสำคัญที่ผู้บริโภคจะใช้ในการตัดสินใจใช้บริการเมื่อผู้บริโภค ได้รับความพอใจในการบริการนั้นๆแล้ว

3) ช่องทางจัดจำหน่าย (Place) การให้บริการที่ถูกต้องไปยังผู้ที่ต้องการใช้บริการใน สถานที่ที่ถูกต้อง และในเวลาที่เหมาะสม โดยมีค่าใช้จ่ายที่ประหยัด รวมทั้งการให้บริการแก่ลูกค้าที่ ดีที่สุด ด้วยการสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพ

4) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) คือการติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับข้อมูล ระหว่าง ผู้ขายกับผู้รับบริการ เพื่อสร้างทัศนคติ และพฤติกรรมในการซื้อ

5) พนักงาน (People) พนักงานจะประการด้วยบุคคลทั้งหมดในองค์กรนั้น ซึ่งจะ รวมตั้งแต่เจ้าของ ผู้บริหาร พนักงานในทุกระดับ ซึ่งบุคคลดังกล่าวทั้งหมดจะมีผลต่อคุณภาพของ การให้บริการ

6) กระบวนการให้บริการ (Process) เป็นส่วนประสมการตลาดที่มีความสำคัญมาก อาศัยพนักงานที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ทันสมัยในการทำให้เกิดกระบวนการที่สามารถส่งมอบ บริการที่มีคุณภาพได้ เนื่องจากให้บริการ โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยขั้นตอน เช่น การต้อนรับ การสอบถามข้อมูลเบื้องต้น การชำระเงิน เป็นต้น ซึ่งแต่ละขั้นตอนต้องประสานเชื่อมโยงกันอย่างดี หากมีขั้นตอนใดไม่ดีแม้แต่ขั้นตอนเดียวย่อมทำให้การบริการไม่เป็นที่ประทับใจแก่ลูกค้า

7) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence) ได้แก่ สถานที่ตั้งของสถานที่ ประกอบการ ร้านค้า สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมืออุปกรณ์ ป้ายประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

2.2.6 ทฤษฎีการประเมินค่าแบบจำลองถดถอยที่มีตัวแปรตามเป็นตัวแปรหุ่น

(Estimation of Regression Models with Dummy Dependent Variables)

ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยใช้สมการถดถอยนั้นในบางลักษณะจะพบว่าตัวแปรตาม (dependent variable) จะมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative) ซึ่งประกอบด้วย 2 ทางเลือก หรือมากกว่า เช่น การเลือกตั้ง การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิก สหกรณ์การเกษตรของเกษตรกร การเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร การเลือกวิธีเดินทางไปทำงานว่าเป็นทางรถเมล์ รถไฟ รถยนต์ หรือจักรยาน เป็นต้น แบบจำลองที่มีตัวแปรตามเป็นลักษณะเช่นนี้ สามารถจะใช้วิธีการประมาณค่าได้ 3 วิธี คือ (1) แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear Probability model) (2) แบบจำลองโพรบิต (Probit model) และ (3) แบบจำลองโลจิต (Logit model) (ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์, 2548)

1) แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear Probability Model) เป็นแบบจำลองที่ตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและมีค่าได้เพียง 2 ค่า หรือ 2 ทางเลือก เช่น “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ไม่ได้ออกมาเป็นตัวเลขอย่างแบบจำลองสมการถดถอยซึ่งตัวแปรตามเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

สมมุติว่าเรามีแบบจำลองอย่างง่ายดังนี้

$$y_i = a + \beta x_i + u_i \quad (1)$$

โดยที่ $y_i = 1$ ถ้าครัวเรือนที่ i ซื้อรถยนต์ (ซึ่งอาจเป็นตัวแปรตามในลักษณะอื่นอีกก็ได้ เช่น ถ้าครัวเรือนที่ซื้อบ้านเป็นต้น)

$y_i = 0$ ถ้าครัวเรือนที่ i ไม่ซื้อรถยนต์ (หรือครัวเรือนที่ i ไม่ซื้อบ้านดังตัวอย่างข้างต้น)

u_i = ค่าความคลาดเคลื่อน (error terms) หรือมีการแจกแจงเป็นอิสระและมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

แบบจำลองตามสมการ (1) นี้เรียกว่า “แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น” จากสมการเราสามารถหาค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (conditional expected value) ของค่าสังเกตของตัวแปรตามแต่ละตัว y_i โดยกำหนดค่าตัวแปรอธิบาย (explanatory variable) หรือตัวแปรอิสระ (Dependent variable) ในกรณีนี้ซึ่งคือ x_i มาให้ได้ดังนี้

$$E(y_i | x_i) = a + \beta x_i \quad (2)$$

และเนื่องจาก y_i มีค่าเพียง 2 ค่าเท่านั้นดังได้กล่าวไว้ข้างต้นคือ 1 และ 0 เพราะฉะนั้นเราสามารถที่จะหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ y_i ได้โดยการให้

$P_1 =$ ความน่าจะเป็นที่ $y_i = 1$ ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p_1 = \text{prob}(y_i = 1)$

$1 - p_1 =$ ความน่าจะเป็นที่ $y_i = 0$ ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p_0 = \text{prob}(y_i = 0)$

ซึ่ง y_i ก็จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ดังนี้

y_i = ความน่าจะเป็น (probability)

$0 = 1 - p_i$ (ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่ได้เลือก)

$1 = p_i$ (ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ได้เลือก)

จากการแจกแจงความน่าจะเป็นดังกล่าว เราสามารถหาค่าคาดหมาย (expected value) ของ y_i ได้ดังนี้

$$E(y_i) = 1(p_i) + 0(1 - p_i) = p_i \quad (3)$$

จะเห็นได้ว่าค่าคาดหมาย (expected value) ของ y_i จากสมการ(2)และ(3) คือค่าเดียวกัน เพราะฉะนั้นสมการ(2)และ(3) จึงเท่ากัน เพราะฉะนั้นเราจะได้

$$P_i = a + \beta x_i E(y_i | x_i) \quad (4)$$

นั่นคือความคาดหมายแบบมีเงื่อนไขของ y_i จากแบบจำลอง (1) คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (conditional probability) ของ y_i นั่นเอง (Gujarati, 1995: 540-542; Pindyck and Rubinfeld, 1998: 298-300) โดยสรุปแล้วเรามักจะเขียนแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น โดยให้ตัวแปรตามเป็นความน่าจะเป็น ได้ดังนี้

$$P_i = \begin{cases} \alpha & 0 < \alpha + \beta x_i < 1 \\ 1 & \alpha + \beta x_i > 1 \\ 0 & \alpha + \beta x_i < 0 \end{cases} \quad (5)$$

จาก (5) $a + \beta x_i = P_i$ เป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่การประมาณค่า p_i ด้วย $a + \beta x_i$ ซึ่งมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรงของ X_i นั้น ถ้า X_i มีค่าเกินช่วงอันเหมาะสมช่วงหนึ่งแล้วค่า $a + \beta x_i$ อาจมีค่ามากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 0 ซึ่งเท่ากับว่าได้ค่าประมาณความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์หนึ่งด้วยค่าที่ต่ำกว่า 0 หรือสูงกว่า 1 ซึ่งไม่สมเหตุผล

ปัญหาในการประมาณค่าแบบจำลองความน่าจะเป็น (linear probability model) โดย OLS

(1) ปัญหาการแจกแจงแบบไม่ปกติ (non-normality) ของ u_i โดยทฤษฎีแล้วเราทราบว่าตัวประมาณค่า OLS (OLS estimator) นั้นหามาได้โดยไม่ต้องใช้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของ u_i แต่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติของ u_i นี้ไม่เป็นจริงในกรณีของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น เพราะว่า u_i (ซึ่งเหมือนกับ y_i) จะมี 2 ค่าเท่านั้น โดยพิจารณา

จาก

$$U_i = y_i - a - \beta x_i \quad (6)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อ

$$y_i = 1 \quad \text{จะได้}$$

$$u_i = 1 - a - \beta x_i \quad (7)$$

และเมื่อ

$$y_i = 0 \quad \text{จะได้}$$

$$u_i = -a - \beta x_i \quad (8)$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า u_i จะไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งแท้ที่จริงแล้ว u_i มีการแจกแจงแบบทวินาม (binomial distribution)(Gujarati,1995: 542-543) อย่างไรก็ตามการที่ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ u_i ไม่เป็นจริงดังที่ปรากฏไว้นั้นอาจจะไม่ใช่สิ่งที่สำคัญนัก เพราะว่าเราทราบว่าค่าประมาณแบบจุดด้วยวิธี OLS ยังคง “ไม่เอนเอียง (unbiased)” ประกอบกับเมื่อขนาดของตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างไม่จำกัด เราสามารถจะพิสูจน์ได้ว่า ตัวประมาณค่า OLS มีแนวโน้มที่จะมีการแจกแจงแบบปกติ เพราะฉะนั้นในกรณีที่ตัวอย่างมีขนาดใหญ่การลงความเห็นในเชิงสถิติ (statistical inference) เกี่ยวกับแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ก็จะเป็นไปตามกระบวนการของ OLS ภายใต้ข้อสมมุติเกี่ยวกับการแจกแจงปกติของ u_i

(2) ความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (heteroscedasticity) จากการที่ u_i มีเพียงค่าตามสมการที่ 7 และ 8

$$1 = a + \beta x_i + u_i \quad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = 1 - a - \beta x_i \quad (9)$$

$$0 = a + \beta x_i + u_i \quad \text{ซึ่งคือ} \quad u_i = 0 - a - \beta x_i \quad (10)$$

สมการจะแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของ u_i ได้ดังนี้

y_i	u_i	ความน่าจะเป็น
1	$1 - a - \beta x_i$	P_i
0	$- a - \beta x_i$	$1 - P_i$

เมื่อหาค่า expected value และค่า variance โดยที่ค่า expected value ของ u_i มีค่าเป็น 0

$$E(u_i) = (1 - a - \beta x_i)P_i + (- a - \beta x_i)(1 - P_i) = 0 \quad (11)$$

และหาค่าของ P_i และ $1 - P_i$ จากสมการที่ 11 จะได้ว่า

$$P_i = a - \beta x_i \quad (12)$$

$$1 - P_i = 1 - a - \beta x_i \quad (13)$$

ค่า variance ของ u_i หาได้จาก

$$\begin{aligned} E u_i^2 &= (1 - a - \beta x_i)^2 P_i + (- a - \beta x_i)^2 (1 - P_i) \\ &= (1 - a - \beta x_i)^2 (a + \beta x_i) + (- a - \beta x_i)^2 (1 - a - \beta x_i) \\ &= (1 - a - \beta x_i)(a + \beta x_i) = P_i(1 - P_i) \end{aligned} \quad (14)$$

$$E u_i^2 = \sigma_i^2 = \text{var}(u_i) = E(y_i|x_i)[1 - E(y_i|x_i)] = P_i(1 - P_i) \quad (15)$$

สมการ 15 แสดงให้เห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อน (error term) มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ค่าสังเกตที่มี p_i เข้าใกล้ 0 หรือ 1 จะมีความแปรปรวนโดยเปรียบเทียบต่ำ ในขณะที่ค่าสังเกตที่มี p_i ใกล้ 0.5 จะมีความแปรปรวนสูงกว่า (Pindyck and Rubinfeld, 1998: 300)

(3) ปัญหา \hat{y}_i ออกนอกช่วง 0 และ 1 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการกำหนดตัวแปร y ที่อยู่ระหว่าง 0 และ 1 Johnston and Dinard (1997) และ Pindyck and Rubinfeld (1998) กล่าวว่าจุดอ่อนที่สำคัญมากของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ก็คือว่า แบบจำลองนี้ไม่ได้มีข้อจำกัด (constraint) ให้ค่าทำนาย (ซึ่งคือ \hat{y}_i) ตกอยู่ในช่วง 0 และ 1 ทั้งที่โดยทฤษฎีแล้ว $E(y_i|x_i)$ ในแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นซึ่งวัดความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของเหตุการณ์ (event) y ที่เกิดขึ้นเมื่อ x ถูกกำหนดมาให้จะต้องตกอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่ก็ไม่มีสิ่งใดมารับประกันได้ว่า \hat{y}_i ซึ่งก็คือตัวประมาณค่า (estimators) ของ $E(y_i|x_i)$ จะอยู่ในช่วง 0 และ 1 ดังกล่าว

(4) ปัญหาการประมาณค่าความชัน (slope) ที่สูงเกินจริง (overestimated slope) หรือต่ำเกินจริง (underestimated slope) ปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่งของการประมาณค่าแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ (ordinary least squares) ก็คือ ค่าของความชันที่ประมาณค่าได้ อาจจะมีค่าสูงเกินความเป็นจริง หรือต่ำกว่าความเป็นจริงได้ ถ้าหากว่าค่าสังเกต (observations) ที่เลือกมาหรือได้มานั้นมีคุณลักษณะประจำตัว (คือค่า x) ที่มีค่าสุดโต่งหรือปลายสุด (extreme values) เป็นจำนวนมากเกินไปทำให้ได้ค่าประมาณของความชัน (slope estimate) จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงได้ Pindyck and Rubinfeld (1998) กล่าวถึงกรณีนี้ว่า ค่าประมาณของความชันจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามัญ ที่ได้รับในกรณีนี้ จะมีลักษณะ “เอนเอียง (biased)” เนื่องจากการประมาณค่าความชันของการถดถอยที่แท้จริง (true regression slope) ต่ำกว่าความเป็นจริง และในทางตรงกันข้ามกันถ้าเรามีค่าสังเกต ซึ่งมีค่า x ที่มีลักษณะเกาะกลุ่มกันตรงกลาง (ซึ่งตรงข้ามกับกรณีแรกซึ่งเป็นกรณีปลายสุดหรือสุดโต่งเป็นจำนวนมากเกินไป) ค่าของความชัน ที่ประมาณค่าได้ก็จะมีลักษณะสูงเกินกว่า ความเป็นจริง

จะเห็นได้ว่าแบบจำลองเชิงเส้นมีจุดอ่อนหลายประการด้วยกันดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เพราะฉะนั้นทางเลือกอื่น เช่น แบบจำลองโพรบิต (Probit model) ซึ่ง Goldberger (1964) เรียกว่าแบบจำลองวิเคราะห์แบบโพรบิต (Probit analysis model) และแบบจำลองโลจิต (Logit model)

2) แบบจำลองโลจิต (Logit Model)

จากแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งมีข้อบกพร่องค่อนข้างมาก โดยเฉพาะการที่จะทำให้ค่าประมาณความน่าจะเป็นอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 เท่านั้น เราจึงนำแบบจำลองโลจิต (Logit model) มาใช้ในการประมาณค่าแทนซึ่งให้ค่าประมาณของตัวแปรตามอยู่

ในช่วง 0-1 แบบจำลองโลจิสติกนี้เป็นอีก แบบจำลองหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายๆกับ แบบจำลองโพรบิตต่างกันแต่เพียงข้อสมมติเกี่ยวกับลักษณะของการแจกแจงของตัวภาคเคลื่อน u_i เท่านั้น

จากการแจกแจงแบบโลจิสติก (logistic distribution)

$$\begin{aligned} \text{Prob}(Y=1) &= \frac{e^{\beta x}}{1+e^{\beta x}} \\ &= \Lambda(\beta'x) \end{aligned} \quad (16)$$

โดยที่ $\Lambda(\cdot)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงสะสมแบบโลจิสติก (logistic cumulative distribution function) จากแบบจำลองความน่าจะเป็น (probability model)

$$E[y|x] = 0[1 - F(\beta'x)] + 1[F(\beta'x)] \quad (17)$$

เราจะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{\partial E[y|x]}{\partial x} &= \left\{ \frac{dF(\beta'x)}{d(\beta'x)} \right\} \beta \\ &= \Lambda(\beta'x)\beta \end{aligned} \quad (18)$$

โดยที่ $f(\cdot)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่น (Density function) ซึ่งคล้ายกับฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cumulative distribution) $F(\cdot)$ สำหรับการแจกแจงปกติ (normal distribution) เราจะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \phi(\beta'x)\beta \quad (19)$$

โดยที่ $\phi(t)$ คือฟังก์ชันความหนาแน่นปกติมาตรฐาน (Standard normal density function) สำหรับการแจกแจงแบบโลจิสติก (logistic distribution)

$$\begin{aligned} \frac{d\Lambda[\beta'x]}{d(\beta'x)} &= \frac{e^{\beta x}}{(1+e^{\beta x})^2} \\ &= \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)] \end{aligned} \quad (20)$$

เพราะฉะนั้นในแบบจำลองโลจิสติก จะได้ว่า

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \Lambda(\beta'x)[1 - \Lambda(\beta'x)]\beta \quad (21)$$

(Greene, 1997:874-876)

สำหรับตัวประมาณค่า Berndt, Hall and Huasman (1974) นั้นในกรณีของแบบจำลองโลจิสติก (ซึ่งแตกต่างจากกรณีของแบบจำลองโพรบิต)

$$B = \sum_i (y_i - \Lambda_i)^2 x_i x_i'$$

(22)

ซึ่งเป็นการคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวเชิงเส้นกำกับ (Asymptotic covariance matrix) วิธีหนึ่ง

จาก
$$\hat{f} = \hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda})$$

จะได้
$$\frac{df}{dz} = (1 - 2\hat{\Lambda}) \left(\frac{d\hat{\Lambda}}{dz} \right) = (1 - 2\hat{\Lambda}) \hat{\Lambda}(1 - \hat{\Lambda}) \quad (23)$$

เมื่อจัดพจน์ (Terms) ต่างๆเข้าด้วยกันจะได้

$$\text{Asy. var}[\hat{f}] = [\Lambda(1 - \Lambda)]^2 [I + (1 - 2\Lambda)\beta x'']V[I + (1 - 2\Lambda)x\beta'] \quad (24)$$

2.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ คำพิชัย (2548) จากการศึกษาถึงการเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้ใช้บริการสายการบินไทยและสายการบินต้นทุนต่ำ ในเส้นทางการบิน กรุงเทพฯ - เชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้คือ (1) เพื่อศึกษาลักษณะและพฤติกรรมของผู้โดยสารที่ใช้บริการสายการบินหลักและสายการบินต้นทุนต่ำ (2) เพื่อวิเคราะห์ถึงลักษณะและพฤติกรรมของผู้โดยสารที่นิยมเดินทางโดยทางอากาศที่ใช้บริการสายการบินหลัก และสายการบินต้นทุนต่ำ โดยมีขอบเขตในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้โดยสารที่เดินทางทางอากาศและพฤติกรรมของผู้โดยสารทั้งสายการบินหลัก (สายการบินไทย) และสายการบินต้นทุนต่ำ (สายการบินนกแอร์ สายการบินไทยแอร์เอเชีย และสายการบินโอเรียนไทยแอร์ไลน์) โดยจะใช้การเลือกตัวอย่างแบบไม่เจาะจงจากผู้ที่ใช้บริการสายการบินไทยและสายการบินต้นทุนต่ำ ซึ่งจะใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูล จำนวน 400 ตัวอย่าง โดยใช้วิธีการศึกษาคือ สถิติเชิงพรรณนา ในการอธิบายถึงลักษณะทั่วไปของข้อมูลในรูปของค่าความถี่ และค่าร้อยละ ตารางไขว้ (cross-tabulation) ในการอธิบายความคิดเห็นและทัศนคติของผู้โดยสาร ใช้วิธีถ่วงน้ำหนักแล้วหาค่าเฉลี่ยในส่วนของการถามด้านความคิดเห็นและทัศนคติของผู้โดยสาร และการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสติก (Logit model) ด้วยเทคนิคการประมาณภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood estimates: MLE) และเทคนิคการวิเคราะห์ marginal effect ในส่วนของข้อมูลด้านลักษณะและพฤติกรรมของผู้โดยสาร ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่ทำการศึกษามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% คือ กลุ่มอาชีพของผู้โดยสาร การกลับมาใช้บริการสายการบินเดิมอีกครั้ง การจองตั๋วผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และการหาข้อมูลก่อน

การเดินทาง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือ ผู้ร่วม เดินทาง ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% คือ ระยะเวลาที่พักรักษาพยาบาล

ดวงสิริ เวียงคำ (2548) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการนำเที่ยวแบบเหมาจ่ายจากบริษัทนำเที่ยวในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ของนักท่องเที่ยวชาวสิงคโปร์ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยสุ่มตัวอย่างจากนักท่องเที่ยวชาว

สิงคโปร์ที่เดินทางเข้ามาจังหวัดเชียงใหม่ระหว่างเดือนมกราคม – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2548 จำนวน 386 คน เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และสถิติที่ใช้ในกรณีวิเคราะห์คือ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่เดินทางมาจังหวัดเชียงใหม่ส่วนใหญ่เป็นผู้ชายที่ตัดสินใจเลือกเดินทางด้วยตนเอง โดยเลือกเดินทางในช่วงวันหยุดของสิงคโปร์ และยังเลือกใช้บริการนำเที่ยวจากบริษัทนำเที่ยว และซื้อบริการนำเที่ยวผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การบริการนำเที่ยวแบบเหมาจ่ายประเภท การให้ที่พักและอาหารบางมื้อเป็นที่น่าสนใจที่สุด และระดับราคาที่มีความเหมาะสมกับคุณภาพของรายการนำเที่ยว การบริการ การอธิบายรายละเอียดของพนักงานเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด

เนติวุฒิ หมั่นพินิจ (2548) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคชาเขียวในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลของผู้บริโภคในการบริโภคชาเขียวพร้อมดื่มในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อประโยชน์ต่อผู้ผลิตชาเขียวพร้อมดื่ม ที่จะสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากการออกแบบสอบถามของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 500 ราย ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโลจิสต์ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โดยการประมาณภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด โดยแสดงค่า Marginal Effect จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคชาเขียวพร้อมดื่ม คือ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ชาเขียวพร้อมดื่ม ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งของร้านค้าที่จำหน่าย และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด

มณฑิราลัย ปวนใจชม (2548) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการบริษัทประกันชีวิต ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้วิธีการศึกษาคือการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองโลจิสต์ (Logit model) ด้วยเทคนิคการประมาณภาวะความน่าจะเป็นสูงสุด (maximum

likelihood estimates: MLE) และ Marginal Effect ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสที่จะเลือกใช้บริการบริษัทประกันชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ได้แก่การสร้างหลักประกันความมั่นคงแก่ชีวิตในอนาคต และระดับการศึกษา ส่วนปัจจัยที่มีระดับความเชื่อมั่น 95% ได้แก่ ภาระหนี้สินที่ต้องชำระ และปัจจัยที่มีระดับความเชื่อมั่น 90% ได้แก่ บริษัทขาดการเอาใจใส่ที่ดี ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ กรรมธรรม์ประกันชีวิตสามารถนำไปลดภาษีได้ เงื่อนไขทำสัญญาที่ดี การให้บริการที่ดีจากตัวแทนประกันชีวิต ความน่าเชื่อถือของบริษัทในการทำสัญญากับลูกค้า ความมั่นคงในการดำเนินงานของบริษัท และบริษัททำเรื่องเคลมช้า ซึ่งไม่มีผลต่อโอกาสที่จะ

เลือกใช้บริการบริษัทประกันชีวิตในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับปัญหาที่ได้รับจากการใช้บริการบริษัทประกันชีวิตนั้น ส่วนใหญ่ผู้ใช้บริการจะพบกับปัญหาเรื่องตัวแทนประกันชีวิตขาดการบริการที่ดี บริษัทขาดการเอาใจใส่ บริษัททำเรื่องเคลมช้า นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่น ๆ อีก เช่น ปัญหาความมั่นคงในการดำเนินงานของบริษัท ปัญหาความน่าเชื่อถือของบริษัทในการทำสัญญากับลูกค้า เป็นต้น

วรานนท์ ศรีวรานนท์ (2548) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตร 1 ปีคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล พฤติกรรมและทัศนคติที่มีต่อหลักสูตร โดยทำการศึกษากลุ่มประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายของสถาบันอุดมศึกษา 6 สถาบัน ซึ่งจะดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2548 จำนวน 377 ตัวอย่าง โดยใช้วิธีการศึกษาคือ การวิเคราะห์โดยแบบจำลองโลจิส (Logit model) ค่าที่ได้จากการประมาณจะนำมาปรับให้อยู่ในรูปของ log likelihood function ก่อนแล้วจึงคำนวณโดยวิธี maximum likelihood ผลการศึกษาพบว่าด้านรูปแบบพฤติกรรมพบว่ากลุ่มที่ตัดสินใจเลือกมีการใช้เวลาในการค้นหาการมากกว่าด้านวิชาการ โดยดูได้จากเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละวัน รวมทั้งค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนซึ่งมีความสอดคล้องกัน ในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรนี้ ผลปรากฏว่า มีตัวแปรอิสระ 4 ตัวที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความสนใจในวิชาเศรษฐศาสตร์ ความพอใจในระยะเวลาการศึกษา 1 ปี การมีที่พักอาศัยในจังหวัดเชียงใหม่ และความคาดหวังว่าจะสำเร็จการศึกษาในเวลา 1 ปี ผลการศึกษาสามารถนำไปปรับใช้ในการวางแผนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรได้ เช่นควรมีการประชุมสัมมนาโดยตรงไปยังกลุ่มเป้าหมายในรูปแบบของการประชุม การสัมมนาเชิงวิชาการ เพื่อสร้างความสนใจในวิชาการรวมทั้งเกิดการสื่อสารโดยตรงไปยังกลุ่มเป้าหมาย ควรมีการแสดงผลของผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ในแต่ละปี ด้านการเรียนการสอนควรมีการเพิ่มเนื้อหาวิชาให้มีความเป็นวิชาชีพมากยิ่งขึ้น

คมนีย์ อังกรแพพันธ์ (2548) ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมของผู้บริโภคในการเลือกใช้บริการสายการบินเส้นทางเชียงใหม่ – กรุงเทพฯ ทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และสุ่มตัวอย่างจากประชาชนที่ใช้บริการสายการบินราคาปกติจำนวน 200 คน และสายการบินต้นทุนต่ำจำนวน 200 คน ในการเดินทางเส้นทางเชียงใหม่ – กรุงเทพฯ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาในรูปแบบความถี่ ค่าร้อยละ และวิธีการของแบบจำลองโลจิท การศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสายการบินราคาปกติและสายการบินต้นทุนต่ำเส้นทางเชียงใหม่ – กรุงเทพฯ พบว่า โอกาสที่ประชาชนจะใช้บริการสายการบินราคาปกติมากกว่าสายการบินต้นทุนต่ำ เพราะ ประชาชนมีระดับรายได้ต่อเดือนสูง และสายการบินราคาปกติมีส่วนลดค่าโดยสารมากกว่าสายการบินต้นทุนต่ำ ส่วนโอกาสที่ประชาชนจะใช้บริการสายการบินต้นทุนต่ำมากกว่าสายการบินราคาปกติ เพราะประชาชนมีระดับอายุมากกว่าและมีราคาโดยสารต่ำกว่าสายการบินราคาปกติ

สาวตรี ศิริชัยเจริญ (2548) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ซื้อและไม่ซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 400 ตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model) ด้วยเทคนิค การประมาณความน่าจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood estimates: MLE) และวิธี marginal effects ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ คือ ปัจจัยด้านยี่ห้อ ปัจจัยสถานภาพการสมรส ปัจจัยด้านระดับรายได้ ปัจจัยราคาของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ปัจจัยด้านระดับการศึกษา และปัจจัยด้านอาชีพ ส่วนปัจจัยอื่นๆ ไม่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

สุกัญญา เปลี่ยมทรัพย์ (2548) ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการเก็บข้อมูลด้วยวิธีสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จากประชาชนที่เข้ามาใช้บริการร้านขายยา จำนวน 16 ร้าน จาก 16 ตำบล รวมข้อมูลทั้งหมด 240 ตัวอย่าง วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ทดสอบค่าสถิติ t-test และวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model) เพื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลการศึกษาพบว่า ร้อยละแปดสิบเจ็ดจุดห้า ของกลุ่มตัวอย่างเคยซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ซึ่งร้อยละห้าสิบเก้าจุดหก ของกลุ่มผู้เคยซื้อ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารนี้มีแผนที่จะซื้อต่อไปในอนาคต ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหารผู้บริโภค ร้อยละห้าสิบหกจุดสอง ซื้อให้ทั้งตนเองและผู้อื่น กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละห้าสิบห้าจุดเจ็ด บริโภคผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาน้อยกว่า 12 เดือน วิตามินรวมมีผู้นิยมบริโภคมากที่สุด รองลงมา คือ ซูปลั๊กสกัด และใยอาหาร ผู้บริโภคจะบริโภคผลิตภัณฑ์ห้วงผลเฉพาะทาง มีความสม่ำเสมอในการบริโภคแบบวันละครั้ง รองลงมาคือ กลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อบำรุงร่างกาย และผลิตภัณฑ์ลดความอ้วน กลุ่มตัวอย่างได้รับข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารมาก

ที่สุดคือ สื่อ โทรทัศน์ รองลงมาคือ นิตยสาร และญาติหรือเพื่อน การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร พบว่าตัวแปรอิทธิพลจากเพื่อน

วรพงษ์ เพิ่มศิริ (2549) ศึกษาเรื่อง ลักษณะทางอัญมณีวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของทัวร์มาลีนสีชมพูจากประเทศไนจีเรีย จากการศึกษาทางกายภาพ สมบัติทางแสง และลักษณะภายในตลอดจนการศึกษาสเปกตรัมเฉพาะตัวทางแสง ลักษณะมลทินภายใน และองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างทัวร์มาลีนสีชมพู จากประเทศไนจีเรีย จำนวน 17 ตัวอย่าง ผลการศึกษาตัวอย่างทัวร์มาลีนสีชมพูจากประเทศไนจีเรีย พบว่ามีคุณสมบัติทางกายภาพและทางแสงที่คล้ายคลึงกับทัวร์มาลีนทั่วไป โดยพบว่าค่าดัชนีหักเหของแสง ค่าความถ่วงจำเพาะ ตลอดจนการเรืองแสงของทัวร์มาลีน มีความแตกต่างกันออกไปบ้างเล็กน้อย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-6 มิลลิเมตร มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.209-1.041 กะรัต ค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 2.977-3.266 และค่าดัชนีหักเหอยู่ในช่วง 1.619-1.649 จากการศึกษาสเปกตรัมของทัวร์มาลีนด้วยเครื่อง UV-VIS-NIR spectrophotometer การดูดกลืนคลื่นแสงของไอออน Mn^{3+} ในช่วงคลื่นแสง 400 ถึง 550 นาโนเมตร และ OH หรือ H_2O ในช่วงความยาวคลื่น 1400 – 1500 นาโนเมตร จากการศึกษาลักษณะมลทินภายในของตัวอย่างทัวร์มาลีนภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่ามีลักษณะที่เป็นมลทินของเหลวลักษณะคล้ายเส้นด้ายที่เรียกว่า trichite เป็นลักษณะเด่นที่พบได้ในตัวอย่างทัวร์มาลีนและพบมลทินของเหลว (liquid inclusion) ในบางตัวอย่างเมื่อมองด้วยกำลังขยายสูงจะพบมลทิน 2 สถานะ (2-phase inclusions) ซึ่งเป็นมลทินของเหลวและแก๊ส มลทินคล้ายขนนก (feather) มลทินรอยเชื่อมประสานในรูปแบบแผ่นฟิล์ม มลทินท่อกลวง (hollow tube) เรียงตัวขนานกันตามแนวแกน c และแสดงลักษณะรอยแตกคล้ายกระจก ที่เรียกว่า mirror plane นอกจากนี้ยังพบมลทินสีน้ำตาลซึ่งอาจจะเป็นคราบของเหล็กออกไซด์ สำหรับการศึกษาร่องรอยองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างทัวร์มาลีนด้วยเครื่อง X-Ray Fluorescence Spectrometer พบว่าตัวอย่างมีอะลูมิเนียม (Al) และซิลิกอน (Si) เป็นธาตุหลัก และมี

โซเดียม (Na) หรือ แคลเซียม (Ca) เป็นธาตุรอง และพบธาตุร่องรอยเป็นธาตุแมงกานีส (Mn) ซึ่งธาตุ Mn เป็นสาเหตุทำให้เกิดสีชมพูในทัวร์มาลีน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved