

## บทที่ 2

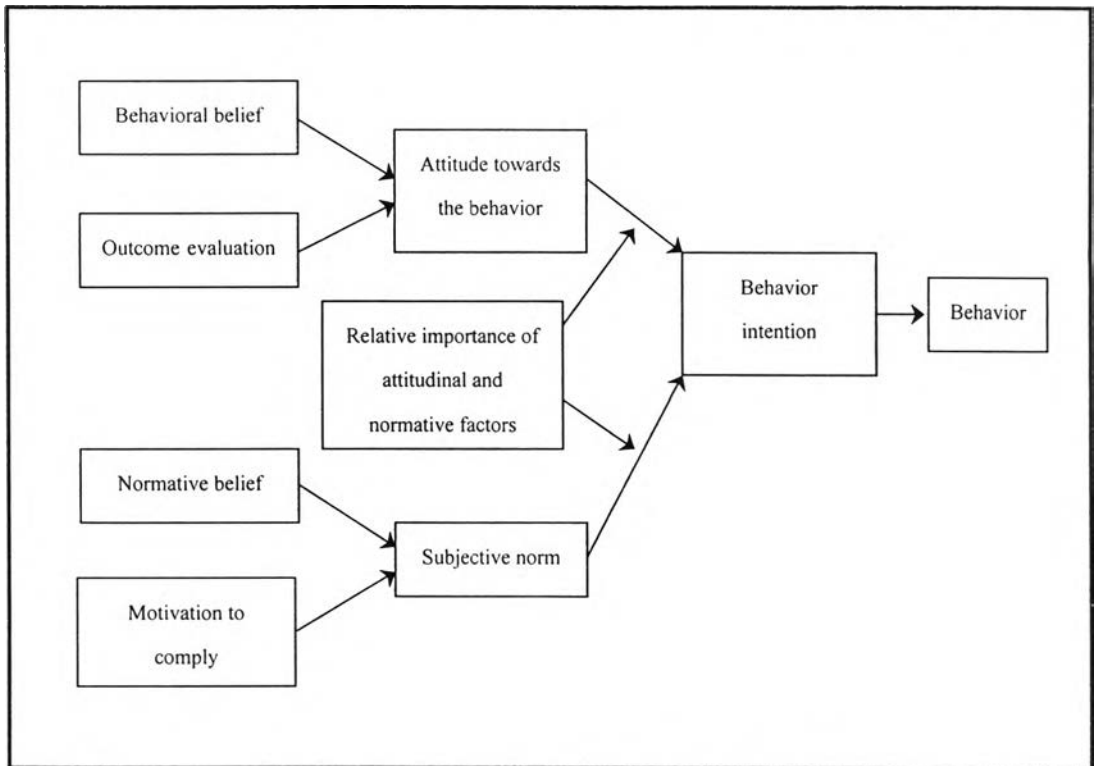
### การทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่สำคัญซึ่งถูกใช้เป็นหลักอ้างอิงในการกำหนดแนวคิดของกรอบการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

- แนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและพฤติกรรม
- แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับ
- การกำหนดตัวแปรสำหรับตรวจสอบทัศนคติ
- แนวคิดการวิเคราะห์ตามหลักการสมการเชิงโครงสร้าง

#### 2.1 แนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและพฤติกรรม

ในเชิงจิตวิทยา ทัศนคติ (Attitude) หมายถึง ความรู้สึกเชิงจิตวิทยาที่ถูกใช้เป็นตัวแทนของระดับความชอบหรือไม่ชอบในสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการพิจารณาหรือประเมินสิ่งนั้นๆ แล้ว ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงออกในรูปของ ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive) ความรู้สึก (Affective) และการตอบสนองทางพฤติกรรม (Behavioral responses) (Eagly และ Chaiken, 1993) จากแนวคิดที่กล่าวว่าพฤติกรรมเป็นผลสะท้อนของทัศนคติจึงมีความพยายามของนักจิตวิทยาที่จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติและพฤติกรรม ไม่ว่าจะเป็น The model of attitude-behavior relations ที่เสนอโดย Triandis (1980) The health belief model เสนอโดย Janz และ Becker (1984) และ Theory of action เสนอโดย Huguenin (1988) แต่ทฤษฎีที่มีอิทธิพลต่อนักวิจัยในการนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุดได้แก่ The theory of reasoned action (TRA) ของ Fishbein และ Ajzen (1975) ทั้งนี้เนื่องจากความครอบคลุมของตัวทฤษฎีประกอบกับความง่ายในการนำไปประยุกต์ใช้นั่นเอง ซึ่งในการวิจัยเกี่ยวกับจิตวิทยาการขนส่ง (Traffic psychology) ทฤษฎีนี้ก็ได้รับการยอมรับและนิยมนำไปประยุกต์ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมของคนขับรถ และผู้ใช้นถนนอื่นๆ ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของทฤษฎี TRA แสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



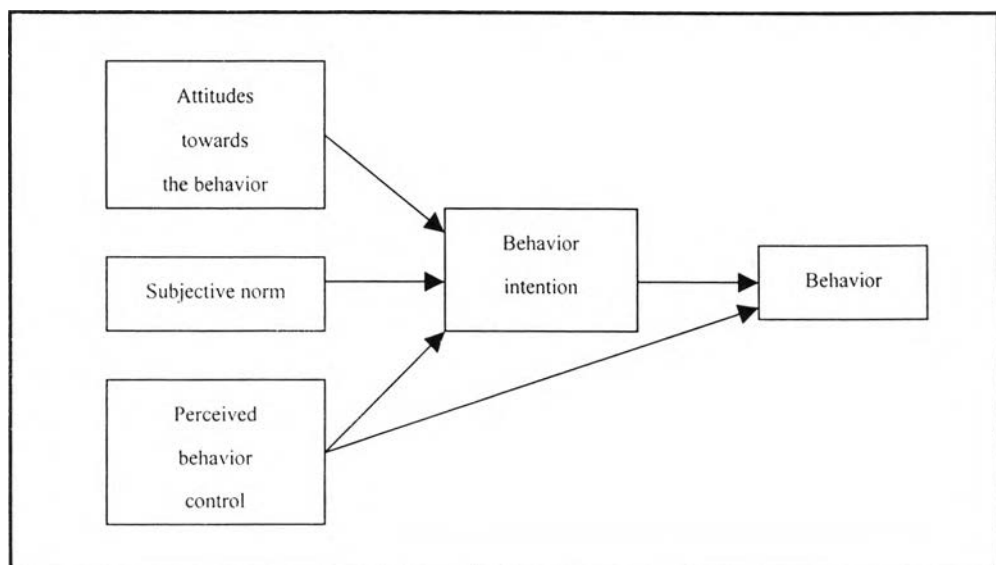
รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมตามทฤษฎี The theory of reasoned action

จากรูปที่ 2.1 การใช้ทฤษฎี TRA ทำนายพฤติกรรมของคนในการแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งนั้น ผู้สังเกตจะต้องทำการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการแสดงพฤติกรรมดังกล่าวในช่วงเวลาที่สอดคล้องกับการทำนายด้วย หรือหมายความว่าสิ่งที่ตรวจสอบทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นทัศนคติ หรือพฤติกรรมของบุคคลก็ตาม จะต้องอยู่ในบริบทเดียวกันกับเรื่องที่ต้องการจะทำนายนั่นเอง

ก่อนที่บุคคลจะแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะต้องมีความตั้งใจ (Behavior intention) ซึ่งถือได้ว่าเป็นตัวผลักดัน ให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมออกมา โดยความตั้งใจของบุคคลนั้นจะได้รับอิทธิพลจากทัศนคติ (Attitude) และบรรทัดฐานของสังคม (Subjective norm/Social norm) ทั้งนี้ทัศนคติ หมายถึง การประเมินของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมนั้นว่าควรปฏิบัติหรือไม่ควรปฏิบัติ และบรรทัดฐานของบุคคล หรือบรรทัดฐานของสังคม หมายถึง ความเชื่อหรือความรู้ของบุคคลต่อความคิดของคนใกล้ชิด โดยรอบที่มีต่อการแสดงออกของบุคคลนั้นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้ง 2 ปัจจัยนี้สามารถตรวจสอบได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยจากรูปที่ 2.1 นั้น จะพบว่า ทัศนคตินั้นสามารถตรวจสอบได้จาก ความเชื่อในสิ่งที่กระทำ (Behavioral belief) และการประเมินถึงผลที่ตามมา

(Outcome evaluation) ทั้งนี้ ความเชื่อในสิ่งที่กระทำนั้น หมายถึง ความเชื่อในผลที่ตามมาของการแสดงพฤติกรรม และการประเมินถึงผลที่ตามมา หมายถึง การประเมินผลที่ตามมาแต่ละอย่างของการแสดงพฤติกรรมนั้นๆ สำหรับบรรทัดฐานของสังคมนั้น สามารถตรวจสอบได้จาก ความคาดหวังจากสังคม (Normative belief) และ การคล้อยตามสังคม (Motivation to comply) โดยที่ ความคาดหวังจากสังคมนั้น หมายถึง ความคาดหวังจากคนรอบข้างที่ใกล้ชิดที่มีต่อบุคคลว่าจะต้องปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมในแนวทางที่คาดหวังไว้ และการคล้อยตามสังคม หมายถึง ความยินยอมของบุคคลที่จะปฏิบัติตามความคาดหวังของคนรอบข้าง

อย่างไรก็ดี ทฤษฎี TRA นั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายพฤติกรรมของบุคคลที่เกิดจากการตั้งใจที่จะทำ (Volitional behavior) ทำให้ไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมที่เกิดจากความเคยชิน (Habitual behavior) ซึ่งหมายถึง พฤติกรรมที่อยู่นอกเหนือการตัดสินใจโดยจิตสำนึก ได้ดีนัก ซึ่งการตัดสินใจโดยอัตโนมัติหรือโดยใช้ความเคยชินนี้ ถือได้ว่าเป็นประเด็นสำคัญของการขับเคลื่อนที่เดียว เพื่อให้ทฤษฎีดังกล่าวครอบคลุมพฤติกรรมที่เกิดจากความเคยชิน Ajzen (1985) จึงทำการแก้ไขทฤษฎี TRA โดยเพิ่มอีกหนึ่งปัจจัยเข้าไปในทฤษฎี TRA ปัจจัยดังกล่าวได้แก่ การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม (Perceived behavior control) และเรียกทฤษฎีที่ได้จากการแก้ไขทฤษฎีเดิมนี้ว่า The theory of planned behavior (TPB) โดยมีโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมตามทฤษฎี The theory of planned behavior

จากรูปที่ 2.2 การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรมนั้น เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรม โดยอาจส่งอิทธิพลผ่านความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมไปยังการแสดงพฤติกรรม หรืออาจส่งอิทธิพลโดยตรงไปยังการแสดงพฤติกรรมเลยก็ได้เช่นกัน จากทฤษฎีดังกล่าวจะเห็นได้ว่าความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมนั้น สามารถตรวจสอบได้จากทัศนคติ บรรทัดฐานของสังคม และการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม และการแสดงพฤติกรรม สามารถตรวจสอบได้จากความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมนั้น และการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม หรือในภาพรวมแล้วอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การแสดงออกต่อสิ่งนั้นของบุคคลก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ทั้งทฤษฎี TRA และ TPB ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในการศึกษาเชิงสังคมจิตวิทยาซึ่งรวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาการขนส่งด้วย (Manstead, 1996) สาเหตุที่ทำให้ทฤษฎีดังกล่าวได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายก็คือ ความง่ายในการประยุกต์ใช้ เนื่องจากองค์ประกอบของปัจจัยต่างๆ ในทฤษฎีรวมถึงความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยเหล่านั้น มีนิยามและคำอธิบายทั้งในเชิงทฤษฎี และเชิงปฏิบัติการที่ละเอียดและชัดเจน ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมั่นใจ อย่างไรก็ตาม ไรท์ดี พบว่า การนำทฤษฎี TPB ไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยต่างๆ นั้น ได้ผลลัพธ์ที่ขัดแย้งกัน ซึ่ง Rothengatter และ Manstead (1997) กล่าวว่า สาเหตุของผลการวิเคราะห์ที่ขัดแย้งกันและไม่เป็นไปตามทฤษฎีนั้นอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างกันของขั้นตอนการดำเนินการศึกษา (Methodology) ข้อกำหนดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ใช้เป็นกรณีศึกษา (Specification of target behavior) และความแตกต่างของวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น (Cultural differences) ซึ่งความแตกต่างทางวัฒนธรรมนี้ จะถูกกำหนดให้เป็นประเด็นสำคัญประการหนึ่งของการวิจัยนี้

เนื่องจากการนำทฤษฎี TPB มาอธิบายทัศนคติและพฤติกรรมในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการขนส่งและการจราจรนั้นมีไม่มากนัก ตัวอย่างงานวิจัยที่ได้มาจากการทบทวนผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการนำ TPB มาประยุกต์ในงานวิจัยด้านขนส่ง มีดังต่อไปนี้

Banberg, Rolle และ Weber (2003) นำทฤษฎี TPB มาประยุกต์ในการศึกษาการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ขับรถยนต์เมื่อมีการนำนวัตกรรมที่เกิดจากการผสมผสานอุปกรณ์และนำข้อมูลการเดินทางและการงดเว้นค่าโดยสารมาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสาธารณะ ผลการศึกษาพบว่าพฤติกรรมในอดีต (Past behavior) และความประพฤติดั้งเดิมด้วยความเคยชิน ไม่สามารถทำนายพฤติกรรมการเดินทางได้ ขณะที่นวัตกรรมที่นำมาปรับปรุงการให้บริการมีอิทธิพลต่อทัศนคติ บรรทัดฐานของสังคม และการรับรู้ถึงการควบคุมตัวเอง และผลลัพธ์ที่ได้มีความสอดคล้องกับ

ทฤษฎี TPB ของ Ajzen (1985) โดยปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ขับรถยนต์

Rhodes และ Courneya (2003) ตรวจสอบอิทธิพลของพฤติกรรมในอดีตที่มีต่อการทำนายพฤติกรรมของบุคคลตามทฤษฎี TPB ด้วยการสร้างแบบจำลองที่มีความแตกต่างกันในการพิจารณาตัวแปรพฤติกรรมในอดีต โดยแบบจำลองที่หนึ่ง พิจารณาพฤติกรรมในอดีตเป็นตัวแปรภายนอกหรือตัวแปรต้น ขณะที่แบบจำลองที่สอง พิจารณาพฤติกรรมในอดีตเป็นตัวแปรภายในหรือเป็นตัวแปรตาม ผลลัพธ์ที่ได้ยืนยันความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับทฤษฎี TPB และสรุปได้ว่าการพิจารณาพฤติกรรมในอดีตให้เป็นตัวแปรภายนอก หรือตัวแปรภายในนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นสำคัญ

Bamberg, Ajzen และ Schmidt ศึกษาเพื่อทดสอบอิทธิพลของพฤติกรรมเลือกรูปแบบการเดินทางในอดีตที่มีต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษา เมื่อมีการนำนโยบายการขายตั๋วล่วงหน้ามาประยุกต์ใช้ ผลการศึกษาพบว่า นโยบายขายตั๋วล่วงหน้ามีอิทธิพลต่อทัศนคติในการเดินทางด้วยรถโดยสารของนักศึกษา บรรทัดฐานของสังคม และการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม และพบว่าผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับทฤษฎี TPB โดยปัจจัยดังกล่าวข้างต้นมีทิศทางของอิทธิพลที่มีต่อความตั้งใจ และพฤติกรรมเป็นไปตามทฤษฎี ผลการวิจัยสรุปได้ว่าการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษามีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากนโยบายขายตั๋วล่วงหน้า ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ บรรทัดฐานของสังคม และการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรมของนักศึกษา นอกจากนี้พฤติกรรมในอดีตยังส่งผลต่อการทำนายพฤติกรรมภายหลังจากที่มีการนำนโยบายขายตั๋วล่วงหน้ามาใช้จริง

Aberg นำเสนอผลการวิเคราะห์แบบจำลองที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ เป็นไปตามทฤษฎี TPB โดยเปรียบเทียบกันระหว่างการวิเคราะห์ด้วย Path analysis และการวิเคราะห์ด้วย SEM ผลการวิเคราะห์พบว่า ทัศนคติมีอิทธิพลต่อความตั้งใจมากกว่าบรรทัดฐานของสังคม แต่ในทางทฤษฎีแล้วบรรทัดฐานของสังคมนั้นน่าจะมีความสัมพันธ์กับทัศนคติ และเมื่อคำนึงถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวเมื่อพิจารณาอิทธิพลรวม (Total effect) บรรทัดฐานสังคมจะมีอิทธิพลต่อความตั้งใจมากกว่าทัศนคติ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจที่จะแสดงหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมากที่สุดนั้น ได้แก่ การรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรม

จากผลการศึกษาข้างต้น พบว่าส่วนมาก ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการประยุกต์ทฤษฎี TPB เพื่อศึกษาการเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลนั้น มักจะสอดคล้องกับทฤษฎีและเป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะทฤษฎีดังกล่าวได้ถูกพัฒนาขึ้นในบริบทที่มีความเป็นตะวันตกแฝงอยู่ ซึ่งหมายความว่า ทฤษฎีดังกล่าวพัฒนาขึ้นโดยชาวตะวันตก โดยแนวคิดแบบตะวันตก ใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ที่เป็นคนชาติตะวันตก และมีสิ่งแวดล้อมที่เป็นองค์ประกอบขณะทำการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับที่มาของทฤษฎี ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นเหตุผลให้การนำทฤษฎีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมตามที่แสดงไว้ข้างต้นนี้ ได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับทฤษฎี และเป็นไปตามที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้เป็นส่วนมาก สำหรับงานวิจัยนี้ ประเด็นของการนำทฤษฎี TPB มาประยุกต์ใช้เพื่อตรวจสอบทัศนคติของบุคคลในบริบทที่แตกต่างไปจากที่กล่าวไว้ข้างต้น (นำมาประยุกต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนไทย) จะได้รับการตรวจสอบ และยืนยันถึงความเป็นสากล (Generality) ของทฤษฎีดังกล่าวด้วย

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในส่วนของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ (Satisfaction) นั้น อาจนิยามได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกยินดีที่เกิดขึ้นกับบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากการที่บุคคลนั้นๆ รับรู้ว่าการต้องการ ได้ถูกเติมเต็มด้วยสิ่งที่ต้องการหรือสิ่งอื่นที่มีคุณค่าหรือมูลค่าเท่าเทียมกันและเป็นไปตามที่คาดหมายไว้ (Wagner และ Hollenbeck, 2005; Maslow, 1970) จากคำจำกัดความดังกล่าว จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจนั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง ดังนั้นทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ จึงสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีแรงจูงใจ โดยทฤษฎีที่รู้จักกันแพร่หลายได้แก่ Maslow's general theory of human motivation (Maslow, 1970) Maslow ได้ตั้งทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการจูงใจและเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย โดยมีสมมติฐานเบื้องต้นว่า

1. มนุษย์ทุกคนมีความต้องการและความต้องการนี้ไม่มีที่สิ้นสุด

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นแรงจูงใจสำหรับพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่มีอิทธิพลก่อให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้น เป็นความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3. ความต้องการของมนุษย์จะมีลักษณะเป็นลำดับชั้นจากต่ำไปหาสูงในขณะที่ความต้องการชั้นต่ำได้รับการตอบสนองบางส่วนแล้ว ความต้องการชั้นสูงถัดไปก็จะมาเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมต่อไป

ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของ Maslow แบ่งออกได้เป็น 5 ลำดับชั้นจากต่ำไปหาสูง ได้แก่

1. ความต้องการทางกายภาพ (The physical needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์เพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการปัจจัย 4 เป็นต้น ความต้องการนี้จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานของบุคคลนั้นยังไม่ได้รับการตอบสนองเลย

2. ความต้องการมีสวัสดิภาพและความปลอดภัย (The safety needs) เป็นความต้องการที่จะได้รับการคุ้มครองจากภัยอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ความมั่นคงในทางเศรษฐกิจ ความมั่นคงในหน้าที่การงาน และสถานะทางสังคม

3. ความต้องการความรักและการยอมรับจากผู้อื่น (The belongingness and love needs) เป็นความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน การได้รับการยอมรับจากผู้อื่น และการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคม

4. ความต้องการชื่อเสียงเกียรติยศ (The esteem needs) เป็นความต้องการเกี่ยวกับความมั่นใจในตัวเองเกี่ยวกับความรู้ความสามารถที่ตัวเองมีอยู่ รวมถึงความต้องการที่จะให้บุคคลในสังคมยกย่องสรรเสริญ

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (The needs for self actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ เป็นความต้องการที่อยากจะให้เกิดความสำเร็จในทุกสิ่งทุกอย่างตามความนึกคิดหรือความคาดหวังของตน

ความพึงพอใจสามารถตรวจสอบได้ 2 แนวทาง (Day, 1997) แนวทางแรกได้แก่ การตรวจสอบในเชิงจิตวิทยา (Psychological interpretation of satisfaction) ความพึงพอใจจะใช้เป็นเครื่องยืนยันความคาดหวังของบุคคลที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว บุคคลจะได้รับหรือไม่ได้รับความพึงพอใจนั้นเกิดจากการเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับกับสิ่งที่คาดหวังไว้ล่วงหน้า แนวทางที่สองได้แก่ การตรวจสอบ

ด้วยทฤษฎีอรรถประโยชน์ (Utility theory interpretation of satisfaction) โดยมีแนวคิดว่าคุณคนจะมีความพึงพอใจสูงสุดเมื่อเกิดอรรถประโยชน์สูงสุดในสิ่งที่ได้รับ โดยจะนำสิ่งที่ได้รับไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเกิดจากความคาดหวังและการรับรู้ของคุณคนนั้นๆ

การนำทฤษฎีความพึงพอใจมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านการขนส่งนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเพื่อตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ (Customer satisfaction) หรือผู้โดยสาร (Passenger/user satisfaction) ที่มีต่อบริการระบบขนส่งสาธารณะประเภทต่างๆ ซึ่งตัวแปรหรือปัจจัยที่ผู้วิจัยนำมาตรวจสอบความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายนั้น ส่วนมากจะไม่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเชิงจิตวิทยาเลย แต่จะเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะประเภทนั้นๆ มากกว่า อาทิ ความครอบคลุมการให้บริการ ความสบายในการเดินทาง ความน่าเชื่อถือของบริการ และความตรงต่อเวลา เป็นต้น (Guenther และ Sinha, 1982; Guenther และ Hamet; Bates, 1986; Parkinson, 1992; Stratham และ Hopper, 1993; Silkunas, 1993; Prousaloglou และ Koppelman, 1989)

สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและการขนส่งนั้น เป็นไปในการทำงานเดียวกันกับงานวิจัยในต่างประเทศ นั่นคือ เป็นการมุ่งศึกษาและนำทฤษฎีความพึงพอใจไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความพึงพอใจของผู้เดินทาง หรือผู้ให้บริการที่มีต่อการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะซึ่งจัดทำโดยหน่วยงานของรัฐ อาทิ องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ (ข.ส.ม.ก.) (Infosearch Limited, 2000) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความพึงพอใจในด้านการขนส่งในบริบทของการตรวจสอบทัศนคติในเชิงจิตวิทยานั้น หาได้น้อยมากในประเทศไทย ส่วนมากการศึกษาความพึงพอใจในประเทศไทยนั้น จะเกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงสังคม (ชนพร แสงจำ, 2542; ภัทริยา ซาติพิศชา, 2540; สุปรียา ไข่มุก, 2540)

จากแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจตามที่กล่าวไปแล้วนี้ อาจสรุปความเชื่อมโยงระหว่างความพึงพอใจ การยอมรับ และความตั้งใจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ได้กล่าวคือ การจงใจจากนโยบายของมาตรการ ALS และผลประโยชน์ที่ได้รับจากมาตรการดังกล่าว จะเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดแรงจูงใจจนกระทั่งเกิดการยอมรับ และพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับนโยบายดังกล่าว การยอมรับและตั้งใจที่จะปฏิบัติตามนโยบายมาตรการ ALS จะส่งผลให้นโยบายดังกล่าวดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง พร้อมกันนั้นผลประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินนโยบายจะส่งผลสะท้อนทางบวกกลับมายังบุคคลในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การพัฒนาชุมชนให้มีความน่าอยู่ การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ และการปรับปรุงทางเดินเท้าและ



ถนนให้มีสภาพดี ฯลฯ ซึ่งผลสะท้อนทางบวกเหล่านี้ จะส่งผลให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ซึ่งจะส่งอิทธิพลต่อไปถึงการยอมรับและความตั้งใจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อไป (สุปรียา ไช่มุกข์, 2540)

### 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับ

ในการวิจัยนี้ การยอมรับ (Acceptability/acceptance) จะถูกนำไปเชื่อมโยงกับทฤษฎี TPB ของ Ajzen (1985) ในเชิงทฤษฎีนักจิตวิทยาได้นิยามความหมายของการยอมรับออกเป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรก การยอมรับในความหมายเชิงทัศนคติ (Acceptability) หมายถึง ทัศนคติในเชิงบวกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Eagly & Chaiken, 1993) และลักษณะที่สอง การยอมรับในความหมายเชิงพฤติกรรม (Acceptance) หมายถึง การแสดงออกของพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แก่ มาตรการ ALS นั่นเองโดยมีสมมติฐานว่า เมื่อมาตรการ ALS ถูกนำมาประยุกต์ใช้จริงในพื้นที่ศึกษา ทัศนคติของผู้ได้รับผลกระทบจากมาตรการที่มีต่อสิ่งต่างๆ หรือสภาพโดยรวม จะเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของคนเหล่านั้น ซึ่งอาจเป็นการต่อต้าน สนับสนุน หรือปฏิบัติตามข้อกำหนดของมาตรการ เป็นต้น (Schade and Schlag, 2000) สำหรับในงานวิจัยนี้ การยอมรับจะถูกพิจารณาในความหมายเชิงทัศนคติ

จากการทบทวนผลงานที่เกี่ยวข้อง พบว่าการยอมรับเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่ถูกนำมาใช้ศึกษาและตรวจสอบทัศนคติของผู้คนในเรื่องการเดินทางและขนส่งไม่มากนัก ดังแสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

Schade และ Schlag (2003, 2000) ได้ทำการตรวจสอบการยอมรับของกลุ่มตัวอย่างในเมืองเอเรน โคโม้ เดรสเดน และออสโล ที่มีต่อมาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ในเขตเมือง (Urban transport pricing) โดยกำหนดตัวแปรที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติ ได้แก่ การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง ความรู้และข้อมูลข่าวสาร การรับรู้ถึงประสิทธิภาพของมาตรการ ALS การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม บรรทัดฐานของสังคม การรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมการใช้รถยนต์ของตัวเอง การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน การตระหนักถึงผลที่จะได้รับจากมาตรการ ALS ทัศนคติที่มีต่อการควบคุมการใช้รถยนต์ ความตั้งใจที่จะยอมรับหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้รถยนต์ ผลกระทบของสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม และพฤติกรรมการเดินทาง และได้นำทฤษฎี TPB ของ Ajzen (1985) มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

Golob (2001, 1999) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อมาตรการเก็บเงินค่าผ่านทางพื้นที่ควบคุมปริมาณจราจร (Congestion pricing) โดยกำหนดตัวแปรที่ใช้สำรวจทัศนคติ ได้แก่ การยอมรับ ความเสมอภาค และการรับรู้ถึงประสิทธิภาพของมาตรการ

Thorpe, Hills และ Jaensirisak (2000) ทำการศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับการยอมรับของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อมาตรการเก็บเงินค่าใช้ถนน และ Viegas (2001) ได้ทำการตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อมาตรการเก็บเงินค่าเข้าใช้ถนนเช่นเดียวกันแต่ตัวแปรที่เลือกใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ การรับรู้ในประสิทธิผลของมาตรการ การยอมรับ ความเสมอภาค และความเท่าเทียมกัน

จากการทบทวนดังกล่าวข้างต้นซึ่งเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบทัศนคติการยอมรับ ประกอบกับการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบทัศนคติอื่นๆ ดังแสดงในบทที่ 1 มีข้อสังเกตที่เห็นได้ชัดเจน 2 ประการ

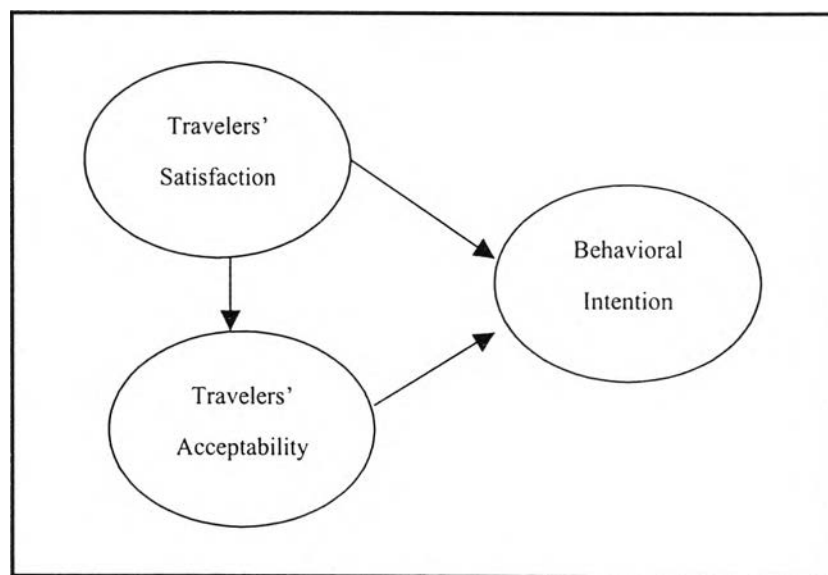
ประการที่หนึ่ง งานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบความพึงพอใจในบริบทที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติของผู้คนและเป็นตัวแปรเชิงจิตวิทยาในเรื่องที่เกี่ยวกับการขนส่งนั้น มีน้อยมากหรืออาจจะกล่าวได้ว่า ไม่มีเลย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดให้ความพึงพอใจเป็นตัวแปรหลักที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและความตั้งใจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ดังจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดในหัวข้อต่อไป

ประการที่สอง จะเห็นได้ว่า งานวิจัยที่มีตัวแปรสำหรับตรวจสอบทัศนคติครบถ้วน และครอบคลุมตัวแปรของงานวิจัยอื่นทั้งหมดนั้น ได้แก่ งานวิจัยของ Schade และ Schlag (2003, 2000) ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรของงานวิจัยดังกล่าว จะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไปเช่นกัน

## 2.4 การกำหนดตัวแปรสำหรับตรวจสอบทัศนคติ

ในงานวิจัยนี้ทัศนคติเกี่ยวกับความพึงพอใจ และการยอมรับ จะถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อมาตรการ ALS โดยมีสมมติฐานว่า บุคคลจะรู้สึกยอมรับมาตรการ ALS เมื่อรับรู้ถึงอรรถประโยชน์ที่ได้รับจากมาตรการและเกิดความรู้สึกในเชิงบวกต่อมาตรการดังกล่าว ขณะเดียวกันบุคคลจะเกิดความพึงพอใจในมาตรการก็ต่อเมื่อได้รับรู้ถึงอรรถประโยชน์ที่จะได้รับจากมาตรการและเกิดความรู้สึกยินดีเมื่อความต้องการได้รับการตอบ

สนองในระดับที่น่าพอใจ โดยเปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้บุคคลที่เกิดความพึงพอใจในมาตรการ จะมีทัศนคติในเชิงบวกและให้การยอมรับมาตรการ ALS โดยอัตโนมัติ ในทางกลับกัน บุคคลที่มีทัศนคติให้การยอมรับมาตรการ ALS อาจจะรู้สึกพึงพอใจ หรือไม่พึงพอใจในมาตรการดังกล่าวก็ได้ ทั้งนี้ความพึงพอใจและการยอมรับของบุคคลจะส่งผลต่อความตั้งใจ (Behavioral Intention) ที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางเพื่อปฏิบัติตามหรือให้เป็นไปตามเงื่อนไขของมาตรการที่กำหนดไว้ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ การยอมรับ และความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทาง สามารถแสดงในรูปของแผนภาพได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ การยอมรับ และความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

Schade and Schlag (2000) วิจัยเพื่อตรวจสอบทัศนคติเกี่ยวกับการยอมรับของคนในชุมชนที่มีต่อมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเมือง Athens Oslo Dresden และ Como โดยกำหนดประเด็นที่ใช้ตรวจสอบทัศนคติเกี่ยวกับการยอมรับสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นดังกล่าวดังแสดงในรูปที่ 2.4

ตารางที่ 2.1 ตัวแปรที่ใช้ตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มตัวอย่าง

ประเด็นการตรวจสอบ
• การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น (Problem perception)
• จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง (Important aims to reach)
• ความรู้และข้อมูลข่าวสาร (Information and knowledge)
• การรับรู้ถึงประสิทธิภาพของมาตรการ ALS (Perceived effectiveness and efficiency)

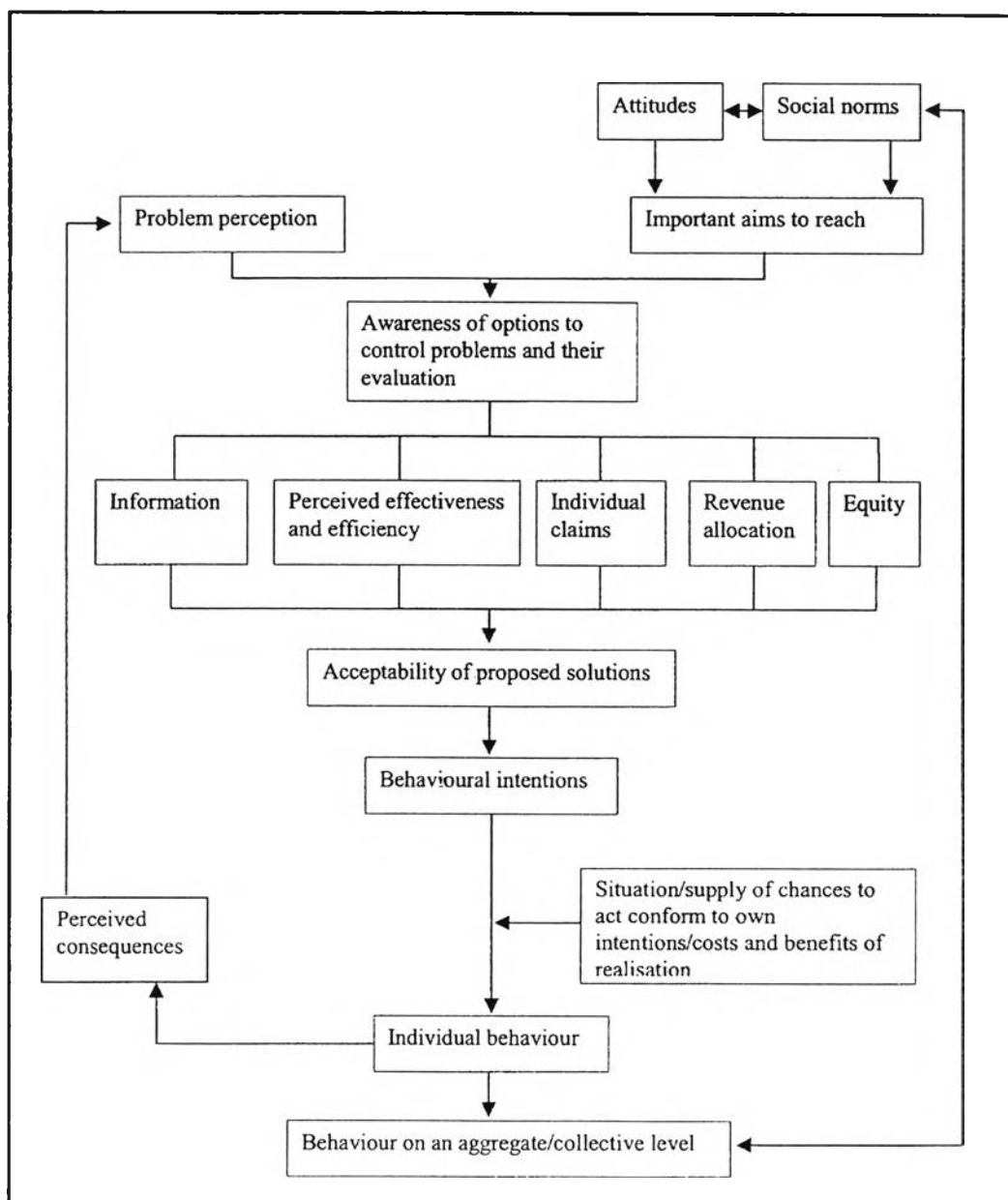
ตารางที่ 2.1 ตัวแปรที่ใช้ตรวจสอบทัศนคติของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ประเด็นการตรวจสอบ
• การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม (Awareness of equity)
• บรรทัดฐานของสังคม (Social norm)
• การรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมการใช้รถยนต์ของตัวเอง (Perceived behavioral control)
• การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน (Revenue allocation)
• การตระหนักถึงผลที่จะได้รับจากมาตรการ ALS (Awareness of individual claims)
• ทัศนคติที่มีต่อการควบคุมการใช้รถยนต์ (Attitudes toward limiting car use)
• ความตั้งใจที่จะยอมรับหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้รถยนต์ (Behavioral intentions)
• ผลกระทบของสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socioeconomic impacts)
• พฤติกรรมการเดินทาง (Travel characteristics)

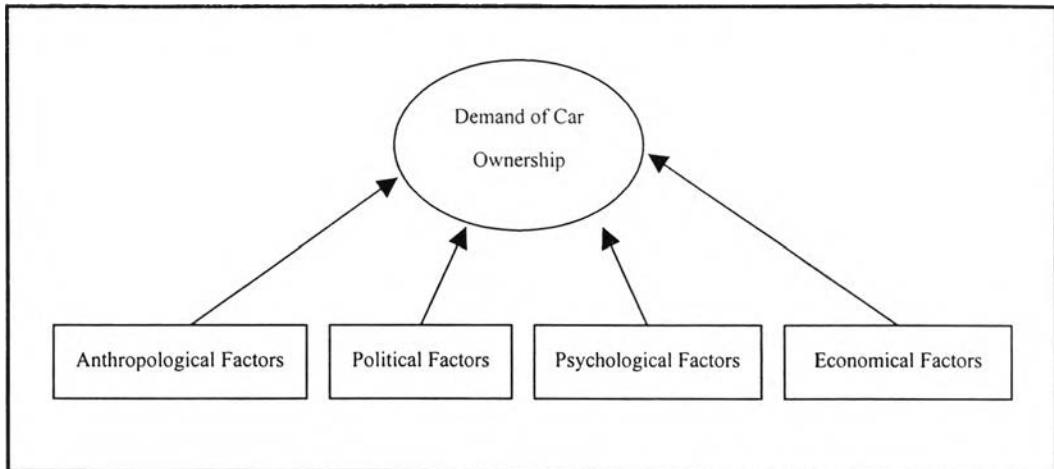
เนื่องจากตัวแปรที่ใช้ตลอดจนเนื้อหาของการตรวจสอบทัศนคติในงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000) นั้นมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับงานวิจัยที่กำลังศึกษาอยู่นี้เป็นอย่างมาก ประกอบกับการตรวจสอบทัศนคติในงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000) นั้น เป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างเมืองต่างๆ ด้วยเหตุนี้เนื้อหาของการตรวจสอบตลอดจนแบบสอบถามที่ใช้จึงมีลักษณะของความเป็นสากลสูง ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเนื้อหาของคำถามที่ใช้ในงานวิจัยดังกล่าวมาดัดแปลงพร้อมทั้งเพิ่มเติมคำถามที่ต้องการตรวจสอบเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับงานวิจัยนี้และกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ศึกษามากยิ่งขึ้น

Vasconcellos (1997) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้รถยนต์ส่วนตัวในการเดินทาง แทนการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้เดินทางในประเทศกำลังพัฒนา โดยกล่าวว่าสาเหตุของการกำหนดนโยบายเพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวที่ผิดพลาดและไม่สามารถแก้ปัญหาได้จริงนั้น เกิดจากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับทัศนคติของผู้เลือกใช้รถยนต์ส่วนตัว ทั้งนี้จากแนวความคิดเดิมหรือแนวคิดเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic approach) นั้น ความต้องการมีรถยนต์ไว้ครอบครอง (Demand of car ownership) ได้รับอิทธิพลจาก ปัจจัยเชิงมานุษยวิทยา (Anthropological factors) ซึ่งได้แก่ การพิจารณารถยนต์ในเชิงสัญลักษณ์ที่แสดงออกถึง อำนาจ (Power) สถานะทางสังคม (Status) ความร่ำรวย (Wealth) และภาพลักษณ์ที่แสดงออกสู่สาธารณะที่บ่งบอกถึงความร่ำรวย และสถานะทางสังคม ปัจจัยเชิงการเมืองการปกครอง (Political factors) ซึ่งได้แก่ การพิจารณารถยนต์ในเชิงสัญลักษณ์ที่แสดงออกถึงความมีสิทธิเสรีภาพในการดำเนินชีวิต (Freedom) และความมีสิทธิส่วนบุคคล (Privacy) ปัจจัยเชิงจิตวิทยา (Psychological factors) ซึ่งได้แก่ การพิจารณาการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองในเชิงสัญลักษณ์ที่แสดงออกถึง ความปรารถนาและมีพลังกำลัง (Youth

and athleticism) ความเป็นตัวของตัวเอง (Self-reliance) และความพึงพอใจในตัวเอง (Personal pleasure) และปัจจัยเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economical factors) ซึ่งได้แก่การพิจารณาอัตราประโยชน์และความสามารถในการเดินทางที่ได้รับจากการใช้รถยนต์ส่วนตัว โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยดังกล่าวได้ดังรูปที่ 2.5

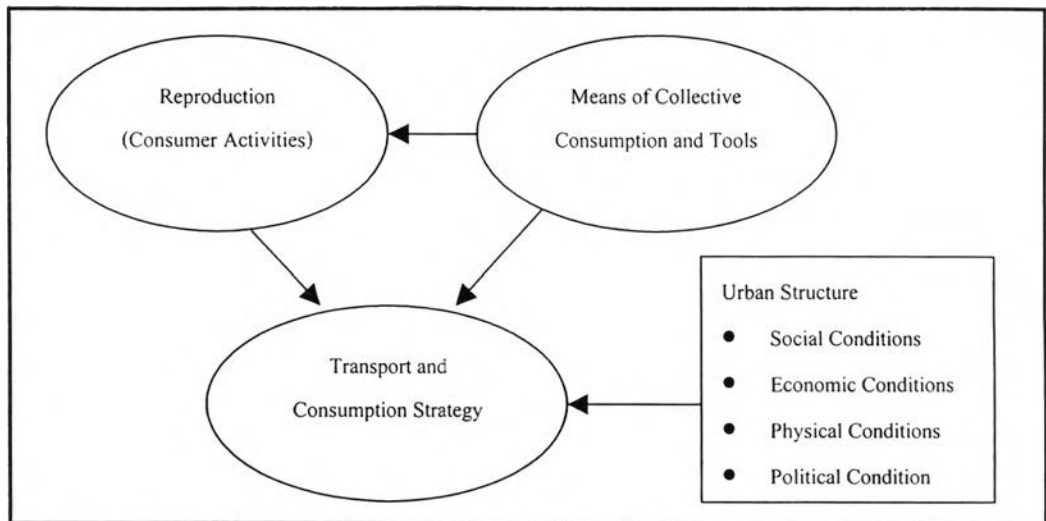


รูปที่ 2.4 โครงสร้างความสัมพันธ์ของประเด็นที่ใช้ตรวจสอบทัศนคติจากงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000)



รูปที่ 2.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองตามแนวคิดเดิมของ Vasconcellos (1997)

อย่างไรก็ดี แนวคิดดังกล่าวข้างต้นก่อให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการอธิบายพฤติกรรมการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศกำลังพัฒนาด้วยเหตุที่ว่า ปัจจัยทางมานุษยวิทยา และจิตวิทยาตามแนวคิดดังกล่าว สามารถอธิบายพฤติกรรมการครอบครองรถยนต์ได้เพียงบางส่วน นอกจากนี้ยังไม่สามารถอธิบายในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ว่าเหตุใดจำนวนการมีรถยนต์ส่วนตัวไว้ในครอบครองจึงมากขึ้น ทั้งที่ผู้บริโภคของประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลาง ด้วยเหตุนี้ Vasconcellos (1997) ได้นำเสนอแนวคิดเชิงสังคมศาสตร์ (Sociological Approach) เพื่อใช้อธิบายพฤติกรรมการมีรถยนต์ส่วนตัวไว้ในครอบครองของคนในประเทศกำลังพัฒนา โดยตามแนวคิดดังกล่าว ปัจจัยที่เป็นตัวสนับสนุนและเป็นตัวกำหนดความจำเป็นในการมีรถยนต์ส่วนตัว ได้แก่ กิจกรรมของผู้คน (Reproduction) สถานที่ประกอบกิจกรรม และยานพาหนะ (Means of collective consumption and tools) และกลวิธีที่ใช้ในการเดินทาง (Transport and consumption strategy) โดยกลวิธีในการเดินทางนั้นจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเมือง (Urban Structure) ซึ่งประกอบด้วย เงื่อนไขทางสังคม (Social conditions) เงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์ (Economic conditions) เงื่อนไขทางกายภาพของเมือง (Physical conditions) และเงื่อนไขทางสังคมและการเมือง (Political conditions) ทั้งนี้กลวิธีที่ใช้ในการเดินทางนั้นจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล กลุ่มสังคม และระดับสังคม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ข้างต้นสามารถแสดงในรูปของแผนภาพได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองตามแนวคิด Sociological approach

Steg et al. (2001) ได้ทำการศึกษาเพื่ออธิบายเหตุผลของการใช้รถยนต์ส่วนตัวของผู้คน โดยงานวิจัยส่วนใหญ่ที่ทำการศึกษาในประเด็นดังกล่าว มักอ้างอิงทฤษฎี Cognitive-reasoned Motive ซึ่งเป็นทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่พยายามอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์ในแง่มุมต่างๆ โดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางเลือกเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวนั้น ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในกลุ่ม Instrumental-reasoned research นักวิจัยส่วนใหญ่จะใช้การพัฒนาแบบจำลองที่เรียกว่า Cognitive-reasoned behavior models โดยมีผลสรุปถึงสาเหตุที่รถยนต์ส่วนตัวเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายนั้นเนื่องจาก เป็นรูปแบบการเดินทางที่สามารถตอบสนองผู้เดินทางได้ในเรื่องของ ความยืดหยุ่นในการเลือกเส้นทาง (Flexibility) ความสบายในการเดินทาง (Comfort) ความรวดเร็ว (Speed) ความปลอดภัย (Safety) ความสามารถในการบรรทุก (Carrying capacity) ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel cost) และเวลาในการเดินทาง (Travel time) เป็นต้น อย่างไรก็ตามการนำปัจจัยดังกล่าวเพียงส่วนเดียวมาใช้อธิบายพฤติกรรมการใช้รถยนต์นั้น ดูเหมือนจะไม่เพียงพอและไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์บางอย่างได้ เช่น ในปัจจุบันพบว่าราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อวันเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากสำหรับผู้เดินทางที่ใช้รถยนต์ส่วนตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนาเช่นประเทศไทยที่คนส่วนใหญ่เป็นคนชั้นกลางซึ่งมีรายได้น้อยถึงปานกลาง แต่กลับมีปริมาณการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น Steg et al. (2001) ได้เสนอว่าน่าจะมีปัจจัยบางประการแฝงอยู่ในความต้องการใช้รถยนต์ส่วนตัวของผู้คนที่ทำให้ผู้คนพิจารณารถยนต์นอกเหนือจากรรถประโยชน์แท้จริงที่ได้รับโดยตรงจากการใช้รถยนต์ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวได้แก่ Symbolic-affective motive โดยพบว่า ปัจจัยดังกล่าวช่วยให้สามารถอธิบายพฤติกรรมการใช้รถยนต์ส่วนตัวได้ถูกต้อง

และสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น จากงานวิจัยของ Steg et al. (2001) Symbolic-affective motive สามารถจำแนกออกได้ 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความจำเป็นของการใช้รถยนต์ (The meaning of car-use) การเปรียบเทียบทางสังคม (Social comparison) สัญลักษณ์แสดงความเป็นตัวตน (The expression of self-identity) ความปลอดภัย (Safety) และการตอบสนองด้านความรู้สึก (The emotional function of the car)

จากการทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความพึงพอใจ การยอมรับ และทัศนคติ รวมถึงแนวคิดทางจิตวิทยาตามที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น ในลำดับต่อไปจะได้ทำการสรุปถึงตัวแปรที่เลือกใช้ในงานวิจัยนี้ พร้อมทั้งเหตุผลประกอบการพิจารณา รวมถึงการให้คำจำกัดความตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิจัย สรุปได้ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 ตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิจัย

Exogenous Variables	Physical Factors	Instrumental-Reasoned Motives	Travel Characteristics (X1) Socioeconomic Impacts (X2)
	Psychological Factors	General Factors	Important Aims to Reach (X3) Attitudes towards Limiting Car Use (X4) Social Norms (X5) Problem Perception (X6) Information and Knowledge (X7) Perceived Effectiveness and Efficiency (X8) Individual Claims (X9) Equity (X10) Revenue Allocation (X11) Perceived Behavioral Control (X12)*
		Symbolic-Affective Motives	The Meaning of Car Use (X13)* Social Comparison (X14)* The Expression of Self-Identity (X15)* Safety (X16)* The Emotional Function of The Car (X17)*
Endogenous Variables		The Satisfaction towards ALS (Y1) The Acceptability towards ALS (Y2) Behavioral intention (Y3)	

หมายเหตุ \* เป็นตัวแปรที่ใช้สำหรับตรวจสอบทัศนคติผู้เดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเท่านั้น

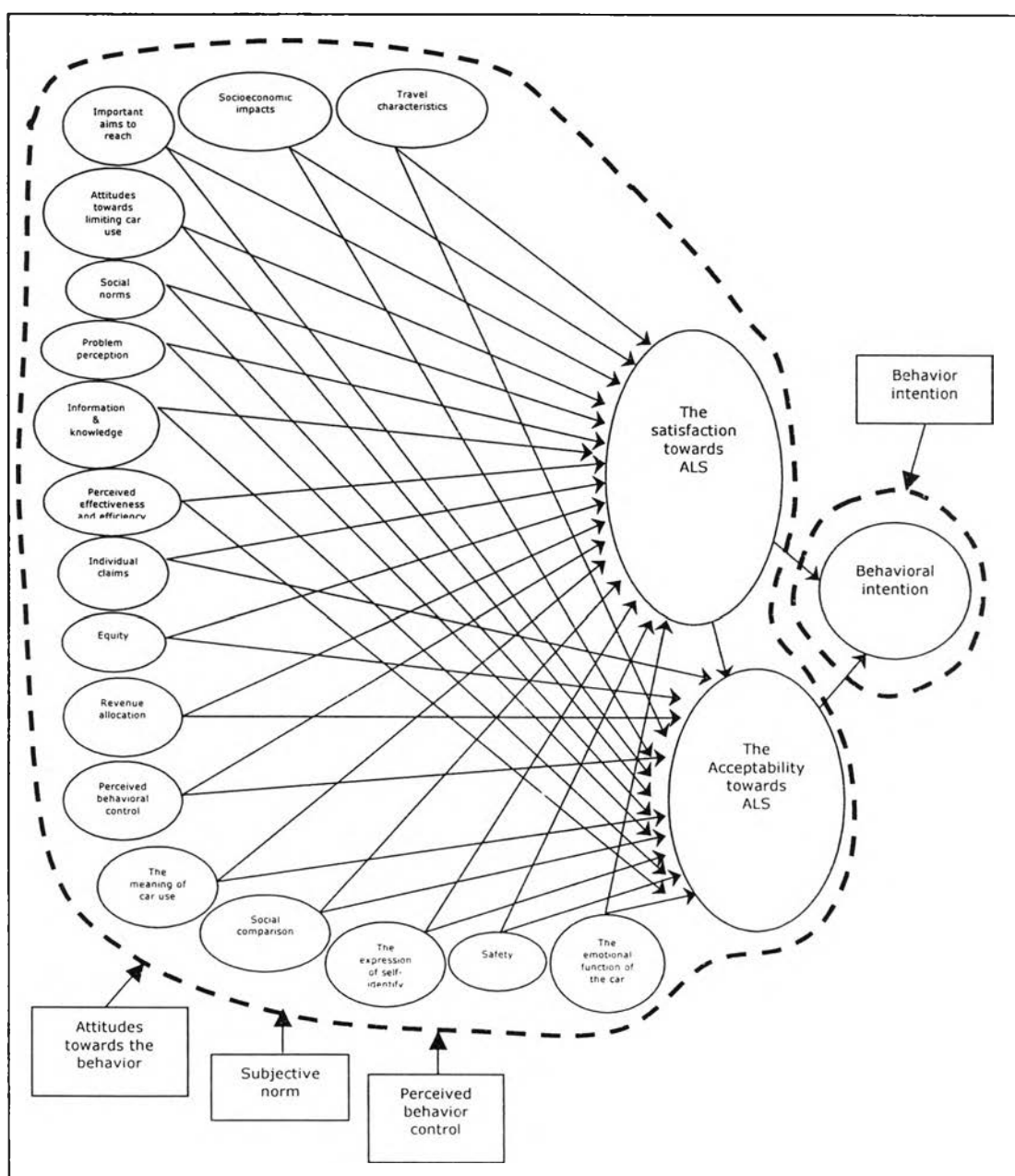


จากตารางที่ 2.2 ตัวแปรที่เลือกใช้ในการวิจัยนี้ได้อ้างอิงจากงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000) และ Steg et al. (2001) เป็นสำคัญ สาเหตุที่เลือกใช้ตัวแปรจากงานวิจัยทั้งสองนี้เป็นหลักเนื่องจากงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000) นั้น มีเนื้อหาที่สอดคล้องและใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้ คำถามที่ใช้มีคุณสมบัติของความครอบคลุม (Generality) สูง เนื่องจากตัวงานวิจัยดั้งเดิมเองนั้น เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ศึกษาที่ต่างกัน สำหรับงานวิจัยของ Steg et al. (2001) นั้น จะเน้นไปที่ตัวแปรเชิงจิตวิทยาที่สนับสนุนการใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบกับงานวิจัยของ Vasconcellos (1997) ที่กล่าวว่า ตัวแปรเชิงจิตวิทยาและมานุษยวิทยานั้น เป็นตัวแปรที่อธิบายพฤติกรรมการใช้รถยนต์หรือมีรถยนต์ไว้ในครอบครองได้ไม่ดีนัก โดยในงานวิจัยนี้มีสมมติฐานว่า ตัวแปรเชิงจิตวิทยาน่าจะเป็นปัจจัยแฝงสำคัญที่มี อิทธิพลเชิงซ้อนต่อการตัดสินใจเลือกใช้รถยนต์ส่วนตัวเพื่อการเดินทางของกลุ่มเป้าหมาย นอกเหนือจากการพิจารณาประโยชน์ที่ได้รับโดยตรงจากรถยนต์

ตัวแปรที่แสดงในตารางที่ 2.2 มีลักษณะเป็นตัวแปรแฝง (Latent variables) คือเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดค่าได้โดยตรง การตรวจสอบตัวแปรเหล่านี้ต้องวัดค่าผ่านตัวแปรสังเกตได้ (Observed variables) โดยตัวแปรดังกล่าวแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง (ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดเพิ่มเติมในลำดับต่อไป) ได้แก่ ตัวแปรแฝงภายนอก (Exogenous latent variables) และตัวแปรแฝงภายใน (Endogenous latent variables) ตัวแปรแฝงภายนอกนั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามประเภทของตัวแปร กลุ่มแรก ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพ (Physical factors) โดยปัจจัยนี้ถ้ามองจากมุมมองเชิงจิตวิทยาก็คือ Instrumental-reasoned motive นั่นเอง ตัวแปรในกลุ่มนี้ได้แก่ ผลกระทบของสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socioeconomic impacts) และพฤติกรรมการเดินทาง (Travel behaviors) กลุ่มที่สอง ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเชิงจิตวิทยา (Psychological factors) ตัวแปรกลุ่มนี้แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่ ตัวแปรเชิงจิตวิทยาที่มีลักษณะเป็น Psychological general factors ซึ่งเป็นตัวแปรที่อ้างอิงจากงานวิจัยของ Schade and Schlag (2000) เป็นสำคัญ และตัวแปรเชิงจิตวิทยาที่มีลักษณะเป็น Symbolic-Affective Motive Factors ซึ่งเป็นตัวแปรที่อ้างอิงจากงานวิจัยของ Steg et al. (2001) เป็นสำคัญ

อย่างไรก็ดี ตัวแปรทั้งสองกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกันแม้ว่าจะเป็นตัวแปรเชิงจิตวิทยาเหมือนกัน โดยตัวแปรในกลุ่ม Psychological general factors นั้นเป็นตัวแปรเชิงจิตวิทยาก็จริง แต่ตัวแปรในกลุ่มนี้ยังคงเป็นปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อผู้เดินทางอันเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพ หมายความว่า เราต้องการที่จะตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรกลุ่มนี้ที่มีต่อผู้เดินทางเกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อ

ปัจจัยทางกายภาพที่เปลี่ยนไปซึ่งส่งผลต่อผู้เดินทางเหล่านั้นนั่นเอง ซึ่งต่างจากตัวแปรในกลุ่มของ Symbolic-affective motive factors โดยตัวแปรในกลุ่มนี้จะเป็นตัวแปรเชิงจิตวิทยาที่เราต้องการตรวจสอบอิทธิพลที่มีต่อผู้เดินทางเกี่ยวกับทัศนคติของผู้เดินทางที่มีต่อปัจจัยดังกล่าวซึ่งล้วนเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมทั้งสิ้น จากทฤษฎี TPB ของ Ajzen (1985) ประกอบกับตัวแปรที่ใช้ตรวจสอบทัศนคติตามที่ได้กล่าวมาในตอนต้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกและตัวแปรแฝงภายในได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงในแบบจำลอง

จากรูปที่ 2.7 เมื่อเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจและพฤติกรรมตามทฤษฎี TPB ของ Ajzen (1985) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 สามารถจัดกลุ่มตัวแปรได้ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรที่จัดเป็นปัจจัยเกี่ยวกับทัศนคติ ได้แก่ การรับรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น (Problem perception) จุดมุ่งหมายที่ต้องการบรรลุเกี่ยวกับการเดินทาง (Important aims to reach) ความรู้และข้อมูลข่าวสาร (Information and knowledge) การรับรู้ถึงประสิทธิภาพของมาตรการ ALS (Perceived effectiveness and efficiency) การตระหนักถึงความเท่าเทียมกันในสังคม (Awareness of equity) การตระหนักถึงการจัดสรรเงินรายได้เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆ ในชุมชน (Revenue allocation) การตระหนักถึงผลที่จะได้รับจากมาตรการ ALS (Awareness of individual claims) ทัศนคติที่มีต่อการควบคุมการใช้รถยนต์ (Attitudes toward limiting car use) ความตั้งใจที่จะยอมรับหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้รถยนต์ (Behavioral intentions) ความจำเป็นของการใช้รถยนต์ (The meaning of car use) การเปรียบเทียบทางสังคม (Social comparison) สัญลักษณ์แสดงความเป็นตัวตน (The expression of self-identity) ความปลอดภัย (Safety) การตอบสนองด้านความรู้สึก (The emotional function of the car) ความพึงพอใจที่มีต่อมาตรการ ALS (The satisfaction towards ALS) และการยอมรับในมาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่ (The acceptability towards ALS)
2. ตัวแปรที่จัดเป็นปัจจัยเกี่ยวกับบรรทัดฐานของสังคม ได้แก่ บรรทัดฐานของสังคม (Social norm)
3. ตัวแปรที่จัดเป็นปัจจัยเกี่ยวกับการรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมของตนเอง ได้แก่ การรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมการใช้รถยนต์ของตนเอง (Perceived behavioral control)
4. ตัวแปรที่จัดเป็นปัจจัยเกี่ยวกับความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรม ได้แก่ ความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับมาตรการ ALS (Behavioral intention towards ALS)

ตามทฤษฎี TPB ตัวแปรในข้อที่ 1 2 และ 3 ซึ่งเป็นตัวแทนของทัศนคติ บรรทัดฐานของสังคม และการรับรู้เกี่ยวกับการควบคุมพฤติกรรมของตนเอง จะส่งอิทธิพลไปยังความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมในข้อที่ 4 แต่เนื่องจากในปัจจุบัน (พ.ศ. 2549) ยังไม่มีการนำมาตรการ ALS มาใช้จริงในเขตบางรัก จึงไม่สามารถตรวจสอบพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายได้ว่า แท้จริงแล้วกลุ่มเป้า

หมายปฏิบัติตามนโยบายของมาตรการ ALS หรือไม่ ซึ่งในจุดนี้เป็นสิ่งที่น่าสนใจสำหรับการศึกษาต่อไปในอนาคต

## 2.5 การวิเคราะห์ตามหลักการสมการเชิงโครงสร้าง

ที่ผ่านมา การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางรวมถึงการตรวจสอบทัศนคติของผู้เดินทางในประเทศไทย หรือนานาประเทศนิยมใช้วิธี Discrete choice analysis สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistical techniques) อาทิ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) หรือการวิเคราะห์การถดถอยแบบหลายตัวแปร (Multinomial regression analysis) ฯลฯ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis) อาทิ Factor analysis หรือ Cluster analysis ฯลฯ (TDRI, 2544; สุภาวดี มิตรสมหวัง, 2540; สจร., 2538; Piriawat, Narupiti และ Suthiranart, 2003; Kaneko et al., 2001; Bhattacharjee et al., 1997; Choo และ Mokhtarian, 2004; Schade และ Schlag, 2003; Parkany, Gallagher และ Viveiros, 2003; Ellaway et al., 2003; Steg, Vlek และ Slotegraaf, 2001; Viegas, 2001; Thorpe, Hills และ Jaensirisak, 2000; Tertoolen, Kreveld และ Verstraten, 1998; Vasconcellos, 1997) แนวทางดังกล่าวดูเหมือนจะเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เดินทาง แต่มีเป็นจำนวนมากไม่น้อยที่ไม่สามารถอธิบายหรือพยากรณ์พฤติกรรมการเดินทางได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงได้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ นักวิจัยได้ปฏิบัติตามทฤษฎีและขั้นตอนการวิจัยอย่างถูกต้องแล้ว

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งอาจเป็นเพราะพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นสิ่งที่มีความแปรผันสูง และขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมต่างๆ เป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้การที่จะอธิบายหรือคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้นนั้น จึงต้องการวิธีวิเคราะห์ที่ลดข้อจำกัดและเงื่อนไขของวิธีการทางสถิติแบบเดิม และสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้พร้อมกันครั้งละหลายตัวแปร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Kline, 1998) แนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ ได้แก่การวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling, SEM) แนวทางดังกล่าวได้รับความนิยมอย่างรวดเร็วในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านการขนส่งและการจราจรสำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมและทัศนคติของผู้เดินทาง และได้รับการยืนยันถึงประสิทธิภาพจากผู้ให้นำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง (Johansson et al., 2005; Bamberg, Rolle และ Weber, 2003; Jang, 2003; Rhodes และ Courneya, 2003; Taniguchi et al., 2003; Garling et al., 2001; Golob, 2001; Simma และ Axhausen, 2001; Simma และ Axhausen, 2001; Jakobsson et al., 2000; Ben-Akiva et

al., 1999; Lu และ Pas, 1999; Terabe และ Yai, 1999; Golob และ Hensher, 1998; Gould, Golob และ Barwise, 1998; Aberg; Bamberg, Ajzen และ Schmidt)

### 2.5.1 ความเป็นมาของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในลักษณะเชิงโครงสร้าง มีจุดเริ่มต้นย้อนหลังกลับไปถึงประมาณต้น ค.ศ. 1900 เมื่อ Spearman ได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ที่ถือได้ว่าเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์องค์ประกอบในปัจจุบัน และถือได้ว่าเป็นบุคคลแรกที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรโครงสร้างในปี ค.ศ. 1904 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003) จากนั้นในปี ค.ศ. 1918 Sewall Wright เป็นบุคคลแรกที่ทำการศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองเชิงสาเหตุ และพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ซึ่งเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis) ซึ่งถือได้ว่าเป็นรากฐานของวิธีการวิเคราะห์ SEM ในเวลาต่อมา (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003; Kline, 1998)

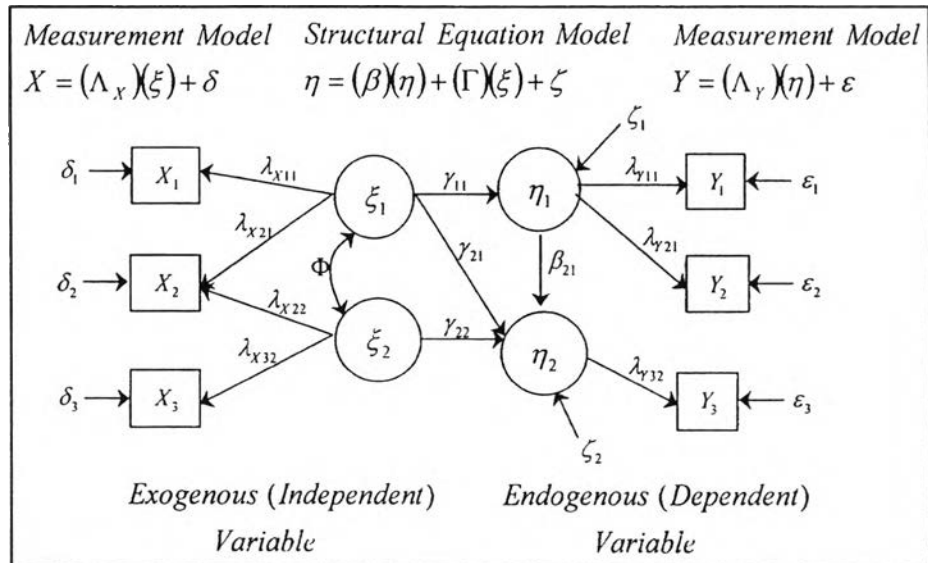
ระหว่างทศวรรษ 1960 และต้นทศวรรษ 1970 นักสังคมวิทยานำโดย Blalock (1961) Boudon (1965) และ Duncan (1966) ค้นพบศักยภาพของของการวิเคราะห์อิทธิพลและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์บางส่วน (Partial correlation method) จากนั้นระหว่างทศวรรษ 1960 แบบจำลองที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง (Latent variables) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากความแปรปรวนร่วม (Covariance) ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่ต้องการศึกษาได้ถูกคิดค้นขึ้นโดยนักสังคมวิทยาโดยผลการศึกษาที่สำคัญเป็นของ Blalock (1963) แบบจำลองเหล่านี้เป็นรูปแบบการวิเคราะห์โดยตรงที่นำไปสู่ SEM ยุคแรกๆที่พัฒนาขึ้น โดย Joreskog (1970, 1973) Keesling (1972) และ Wiley (1973) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003; Rhodes และ Courneya, 2003) จากการทำงานของ Lawley (1940) Anderson และ Rubin (1956) และ Joreskog (1967, 1969) นำไปสู่การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ Maximum Likelihood ซึ่งเป็นวิธีประมาณค่าที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์เพื่อยืนยันองค์ประกอบ (Confirmatory Factor Analysis) และเป็นวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ร่วมกับการวิเคราะห์อิทธิพลในแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างยุคใหม่นั้นเป็นที่รู้จักกันในชื่อของแบบจำลอง Joreskog-Keesling-Wiley (JKW model) และเริ่มได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายหลังจากโปรแกรมที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ SEM โดยตรงได้ถูกการพัฒนาขึ้นโดย Joreskog และ Sorbom ในระหว่างปี ค.ศ. 1967-1979 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003; Kline, 1998)

จากที่กล่าวมาในตอนต้น จะเห็นได้ว่า SEM เป็นผลผลิตของการสังเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลัก 3 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) การวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis) และวิธีการประมาณค่าความแปรปรวนร่วม (General covariance estimation method) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003; Kline, 1998) เนื่องจาก SEM แสดงโครงสร้างในรูปความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear structural equation model) ด้วยเหตุนี้ SEM จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าแบบจำลองความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (Linear structural relationship model, LISREL) และเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในรูปของความแปรปรวนร่วม และหลักการสำคัญของการวิเคราะห์นั้นเป็นการนำเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์และจากแบบจำลองตามสมมติฐานมาเปรียบเทียบกับ SEM จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าแบบจำลองโครงสร้างความแปรปรวนร่วม (Covariance structural model) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Golob, 2003; Kline, 1998)

ปัจจุบันแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากและถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ จิตวิทยา พฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ การวิจัยทางการศึกษา รัฐศาสตร์ และการวิจัยทางการตลาด (Golob, 2003) เนื่องจากการวิจัยเชิงปริมาณในสาขาเหล่านี้ ส่วนมากเป็นการศึกษาความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นระหว่างตัวแปรโดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นประกอบด้วยตัวแปรเป็นจำนวนมาก ซึ่งวิธีการทางสถิติทั่วไปก็สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้ แต่ต้องมีการกำหนดสมมติฐานทางสถิติประกอบการวิเคราะห์ และส่วนมากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นมักจะไม่สามารถคล้องกับสมมติฐานทางสถิติดังกล่าว การนำ SEM มาประยุกต์ใช้ได้รับการยอมรับจากนักวิจัยเชิงสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ว่าสามารถลดข้อจำกัดลงได้ และมีความเหมาะสมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยที่มีการกำหนดแบบจำลองให้วิเคราะห์ในเชิงสาเหตุ มีตัวแปรแฝงที่มีตัวแปรสังเกตได้หลายตัว มีความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรเหล่านั้น และมีความสัมพันธ์ระหว่างค่าคลาดเคลื่อน นอกจากนี้ ประสิทธิภาพที่ชัดเจนของ SEM คือ ความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองที่มีตัวแปรหลายตัวและมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรซับซ้อนได้พร้อมกันในการวิเคราะห์ครั้งเดียว และการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบเพื่อยืนยันสมมติฐานและความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองสมมติฐานและข้อมูลที่สังเกตได้จริง (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544)

## 2.5.2 องค์ประกอบของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างมีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.8 องค์ประกอบของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

จากรูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างที่มีองค์ประกอบเต็มรูปแบบ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรภายนอก (Exogenous variables) และตัวแปรภายใน (Endogenous variable) ทั้งตัวแปรภายนอกและตัวแปรภายในจะประกอบด้วยตัวแปรแฝง (Latent variable) และตัวแปรสังเกตได้ (Observed variable) โดยตัวแปรแฝงจะไม่สามารถวัดค่าได้ในตัวมันเอง แต่จะวัดค่าได้จากตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรแฝงนั้นๆ

ในแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างเต็มรูปแบบจะประกอบด้วยแบบจำลองย่อยที่สำคัญ 2 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองการวัด (Measurement model) และแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural model) แบบจำลองการวัด คือแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้หรือตัวแปรวัดค่าได้ แบบจำลองการวัดจะมีทั้งแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก (Exogenous measurement model) และแบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายใน (Endogenous measurement model) สำหรับแบบจำลองสมการโครงสร้าง คือแบบจำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงภายนอกและตัวแปรแฝงภายใน จากรูปที่ 2.8 สามารถเขียนความสัมพันธ์ของแบบจำลองในรูปของสมการเมทริกซ์ได้ดังต่อไปนี้

แบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายนอก

$$X = \Lambda_X \xi + \delta \quad (2.1)$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{X11} & 0 \\ \lambda_{X21} & \lambda_{X22} \\ 0 & \lambda_{X32} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \delta_3 \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

$$X_1 = \lambda_{X11} \xi_1 + \delta_1 \quad (2.3)$$

$$X_2 = \lambda_{X21} \xi_1 + \lambda_{X22} \xi_2 + \delta_2 \quad (2.4)$$

$$X_3 = \lambda_{X32} \xi_2 + \delta_3 \quad (2.5)$$

แบบจำลองการวัดสำหรับตัวแปรภายใน

$$Y = \Lambda_Y \eta + \varepsilon \quad (2.6)$$

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{Y11} & 0 \\ \lambda_{Y21} & 0 \\ 0 & \lambda_{Y32} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

$$Y_1 = \lambda_{Y11} \eta_1 + \varepsilon_1 \quad (2.8)$$

$$Y_2 = \lambda_{Y21} \eta_1 + \varepsilon_2 \quad (2.9)$$

$$Y_3 = \lambda_{Y32} \eta_2 + \varepsilon_3 \quad (2.10)$$

แบบจำลองสมการโครงสร้าง

$$\eta = \beta \eta + \Gamma \xi + \zeta \quad (2.11)$$

$$\begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \beta_{21} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & 0 \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \zeta_1 \\ \zeta_2 \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

$$\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1 \quad (2.13)$$

$$\eta_2 = \beta_{21} \eta_1 + \gamma_{21} \xi_1 + \gamma_{22} \xi_2 + \zeta_2 \quad (2.14)$$

โดยที่

$X$  = เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกสังเกตได้

$Y$  = เวกเตอร์ตัวแปรภายในสังเกตได้





- $\xi$  = เวกเตอร์ตัวแปรภายนอกแฝง  
 $\eta$  = เวกเตอร์ตัวแปรภายในแฝง  
 $\delta$  = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปร  $X$   
 $\varepsilon$  = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปร  $Y$   
 $\zeta$  = เวกเตอร์ความคลาดเคลื่อน  $z$  ของตัวแปร  $\eta$   
 $\Lambda_X$  = เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ  $X$  บน  $\xi$   
 $\Lambda_Y$  = เมทริกซ์สัมประสิทธิ์การถดถอยของ  $Y$  บน  $\eta$   
 $\Gamma$  = เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุจาก  $\xi$  ไป  $\eta$   
 $\beta$  = เมทริกซ์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่าง  $\eta$   
 $\Phi$  = เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรภายนอกแฝง  $\xi$

### 2.5.3 ประเภทของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

Joreskog และ Sorbom (1989) ได้แบ่งแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างออกเป็นแบบจำลองย่อยได้ 3 กลุ่ม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544) ได้แก่

#### 1. Measurement Model and Confirmatory Factor Analysis Models

แบบจำลองกลุ่มนี้ประกอบด้วยตัวแปรภายนอกแฝง และตัวแปรภายนอกสังเกตได้ แต่ไม่มีตัวแปรภายใน เขียนในรูปสมการได้ดังต่อไปนี้

$$X = \Lambda_X \xi + \delta \quad (2.15)$$

แบบจำลองกลุ่มนี้แบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ (1) Congeneric measurement models (2) Confirmatory factor analysis models และ (3) Multitrait-multimethod models

#### 2. Causal structural models

แบบจำลองกลุ่มนี้ประกอบด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ทั้งแบบที่มีและไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัด แบบจำลองที่ไม่มี ความคลาดเคลื่อนในการวัดจะประกอบขึ้นด้วยตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด โดยไม่มีตัวแปรแฝง เขียนรูปสมการได้ดังต่อไปนี้

$$Y = \beta Y + \Gamma X + \zeta \quad (2.16)$$

สำหรับกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด แบบจำลองกลุ่มนี้จะมียังมีองค์ประกอบทุกอย่างเหมือนแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างเต็มรูปแบบ และมีสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหมือนกับที่แสดงไว้ในสมการที่ (2.1) (2.6) และ (2.11) แบบจำลองกลุ่มนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ (1) Regression Models and ANOVA Models (2) Path Analysis และ (3) Multiple Indicators and Multiple Causes Models หรือ MIMIC Models

### 3. Non observable exogenous variable models

แบบจำลองกลุ่มนี้ประกอบด้วยตัวแปรภายนอกแฝง ตัวแปรภายในแฝง และตัวแปรภายในสังเกตได้เป็นองค์ประกอบ หรือในบางกรณีอาจไม่มีตัวแปรภายนอกแฝงก็ได้ เขียนสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ดังนี้

$$Y = \Lambda \eta + \varepsilon \quad (2.17)$$

$$\eta = \beta \eta + \Gamma \zeta + \zeta \quad (2.18)$$

แบบจำลองกลุ่มนี้ยังแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่ (1) Second order factor analysis (2) Two-wave models และ (3) Simplex models

อย่างไรก็ดี Kline (1998) ได้จัดประเภทของ SEM ออกเป็นหมวดหมู่กว้างๆ ได้แก่ Path analysis confirmatory factor analysis และ Hybrid model แต่รูปแบบและองค์ประกอบของแบบจำลองแต่ละประเภท พบว่ามีลักษณะที่เหมือนกันกับของ Joreskog และ Sorbom (1989)

#### 2.5.4. การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์นั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการตรวจสอบเพื่อการพัฒนาแบบจำลอง ซึ่งแบ่งการทดสอบเป็น 3 ขั้นตอน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544; Kline, 1998) ได้แก่

ขั้นตอนที่หนึ่ง การตรวจสอบผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ เพื่อตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ มีขนาดและเครื่องหมายสมเหตุสมผล และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยหรือไม่ รวมทั้งการตรวจสอบสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-square) เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบจำลอง

ขั้นตอนที่สอง เป็นการตรวจสอบความกลมกลืนโดยรวมของแบบจำลอง (Overall fit) เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นตามสมมติฐานงานวิจัยนั้น มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากน้อยเพียงใด ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบเรียกว่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square,  $\chi^2$ ) ค่า  $\chi^2 / df$  Goodness of fit index (GFI) Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI) Root mean square residual (RMR) Root mean square error of approximation (RMSEA) และ Q-plot

ขั้นตอนที่สาม เป็นการประเมินระดับความกลมกลืนในรายละเอียด ขั้นตอนนี้จะดำเนินการภายหลังจากการตรวจสอบความกลมกลืนโดยรวมทั้งหมดของแบบจำลองเสร็จสิ้นแล้ว และให้ผลว่าแบบจำลองตามสมมติฐานการวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลที่วิเคราะห์ วิธีการที่ใช้คือ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน (Residual Analysis) และ Model Modification Index

สำหรับคำอธิบายของค่าสถิติที่ใช้สำหรับตรวจสอบแบบจำลอง SEM โดยทั่วไป ประกอบด้วย

1. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและสหสัมพันธ์ของค่าประมาณพารามิเตอร์ (Standard errors and correlations of estimations) ถ้าค่าประมาณที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขนาดใหญ่ และแบบจำลองยังไม่มี

2. สหสัมพันธ์พหุคูณและสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Multiple correlations and coefficients of determination) ค่าสถิตินี้ควรมีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 และค่าที่สูงหมายความว่าแบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์มีความตรง

3. ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square statistics) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ว่าฟังก์ชัน ความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ ถ้าไคสแควร์มีค่าสูงมาก แสดงว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่า แบบจำลองไม่มีความสอดคล้องกับ

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ถ้าค่าไคสแควร์ต่ำมาก ยังมีค่าใกล้เคียงศูนย์มากเท่าไรแสดงว่าแบบจำลองมีความกลมกลืนกับข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ถ้าค่าไคสแควร์มีค่าสูงเมื่อเทียบกับค่าองศาอิสระ จำเป็นต้องปรับแบบจำลองแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ ค่าไคสแควร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งใหม่จะมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์ก่อนหน้านี้ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์ครั้งหลังนี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลที่วิเคราะห์มากขึ้น โดยทั่วไปแบบจำลองสมมติฐานที่มีความกลมกลืนกับข้อมูล ค่าไคสแควร์ควรมีค่าใกล้เคียงกับค่าองศาอิสระ (Golob, 2003; Saris และ Stronkhorst, 1984)

4. ค่าสัดส่วน  $\chi^2 / df$  เนื่องจากเมื่อจำนวนตัวอย่างมาก ผลการวิเคราะห์ SEM จะให้ค่าไคสแควร์ที่สูงกว่ากรณีการวิเคราะห์ที่มีจำนวนตัวอย่างน้อยกว่า เพื่อแก้ไขความไวของค่าไคสแควร์ซึ่งเป็นผลมาจากจำนวนตัวอย่างที่น่ามาวิเคราะห์ จึงมีผู้เสนอให้ใช้ค่าสัดส่วนระหว่างค่าไคสแควร์ และค่าองศาอิสระ ( $\chi^2 / df$ ) มาใช้ประกอบการพิจารณาแบบจำลองควบคู่ไปกับค่าไคสแควร์ โดยทั่วไปค่าสัดส่วน  $\chi^2 / df$  ที่น้อยกว่า 3 ถืออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Kline, 1998)

5. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of fit index, GFI) ค่าดัชนีจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 และเป็นค่าที่ไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดัชนี GFI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1.00 หมายความว่าแบบจำลองมีความกลมกลืนกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยทั่วไป ค่า GFI ที่มากกว่า 0.90 ขึ้นไปถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ (Kline, 1998)

6. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted goodness of fit index, AGFI) คือการนำค่าองศาอิสระ จำนวนตัวแปร และขนาดของกลุ่มตัวอย่างมาปรับแก้ค่า GFI ค่าดัชนี AGFI จะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับดัชนี GFI

7. ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (Root mean square residual, RMR) เป็นค่าที่บอกขนาดของส่วนที่เหลือ โดยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของแบบจำลองสองแบบจำลองกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ค่าดัชนี RMR ยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าแบบจำลองมีความกลมกลืนกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยทั่วไปดัชนี RMR ที่น้อยกว่า 0.10 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Kline, 1998)

8. Q-plot เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับค่าควอนไทล์ปกติ (Normal quantiles) ถ้าได้เส้นกราฟมีความชันมากกว่าเส้นทแยงมุมอันเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ หมายความว่าแบบจำลองดังกล่าวมีความกลมกลืนกับข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

9. ดัชนีดัดแปรแบบจำลอง (Model modification indices) เป็นค่าสถิติเฉพาะสำหรับพารามิเตอร์แต่ละตัว โดยมีค่าเท่ากับค่าไคสแควร์ที่จะลดลงเมื่อกำหนดให้พารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับค่าไคสแควร์นั้นเป็นพารามิเตอร์อิสระ หรือมีการผ่อนคลายข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับของพารามิเตอร์นั้น ค่าดัชนีดัดแปรแบบจำลองนี้เป็นประโยชน์มากสำหรับการตัดสินใจปรับเปลี่ยนแบบจำลองให้มีความกลมกลืนกับข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์มากขึ้น

10. Comparative fit index (CFI) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบแบบจำลองการวิจัยว่ามีความกลมกลืนสูงกว่าแบบจำลองอิสระมากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปค่า CFI ที่มากกว่า 0.94 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Hu and Bentler, 1999)

11. ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (Root mean square error of approximation, RMSEA) เป็นดัชนีที่พัฒนามาจากค่าฟังก์ชันความแตกต่างประชากร (Population discrepancy function, PDF) เนื่องจากเมื่อเพิ่มจำนวนพารามิเตอร์อิสระ ค่าสถิติดังกล่าวจะมีค่าลดลง เพราะค่าสถิตินี้มีค่าขึ้นอยู่กับองศาอิสระ โดยทั่วไปค่า RMSEA ที่น้อยกว่า 0.07 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Hu and Bentler, 1999)

#### 2.5.5 แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้างกับงานวิจัยด้านการขนส่งและการจราจร

SEM ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านขนส่งและจราจรอย่างกว้างขวาง งานวิจัยด้านพฤติกรรมการณ์ขนส่งเป็นจำนวนมากนำหลักการของ SEM มาประยุกต์ใช้ งานวิจัยแรกสุดที่พบว่ามี การนำ SEM มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการณ์เดินทาง ได้แก่ งานวิจัยของ Den Boon (1980) ที่พัฒนาแบบจำลองเพื่ออธิบายการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองและพฤติกรรมการณ์ใช้รถยนต์ Golob (2003) ได้ทำการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและสรุปตามประเภทของงานวิจัยได้ดังต่อไปนี้

### 1. Travel demand modeling using cross-sectional data

เป็นการนำ SEM มาประยุกต์ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้รถยนต์และการมีรถยนต์ไว้ในครอบครอง ข้อมูลระยะทางที่ใช้ในการเดินทางและการมีรถยนต์ไว้ในครอบครองสามารถวิเคราะห์พร้อมกันได้ในครั้งเดียวแทนการวิเคราะห์ทีละขั้นตอน (Boon, 1980; Golob, 1998; Golob et al., 1996; Pendyala, 1998; Fujii และ Kitamura, 2000; Golob, 2000; Axhausen et al., 2001; Simma และ Axhausen, 2001c; Simma และ Axhausen, 2001a; Simma, 2000; Simma, 2001)

### 2. Dynamic travel demand modeling

การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่องของอนุกรมเวลาสามารถวิเคราะห์ได้ด้วย SEM ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์และความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนสามารถระบุได้โดยอัตโนมัติด้วยการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าว (Lyon, 1981a,b, 1984; Golob และ Meurs, 1987, 1988; Golob และ van Wissen, 1989; Golob, 1989; Golob, 1990b; Golob, 1990a; Kitamura, 1989; McCullage และ Nelder, 1989; van Wissen และ Golob, 1990; van Wissen และ Golob, 1992; Mokhtarian และ Meenakshisundaram, 1998, 1999; Fujii และ Kitamura, 2000a; Simma และ Axhausen, 2001b)

### 3. Activity-based travel demand modeling

SEM สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเดินทางได้โดยหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงระหว่างความหนาแน่นประชากรในพื้นที่ที่ต้องการศึกษาและความต้องการเดินทางไปยังพื้นที่นั้นๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการเดินทางและพื้นที่ดึงดูดการเดินทางอื่นๆ นอกเหนือจากพื้นที่ที่ต้องการศึกษา และผลต่อเนื่องของเวลาในการเดินทางที่มีต่อเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในพื้นที่ (Kitamura, 1997; Pas, 1997, 2001; Kitamura et al., 1992; Golob et al., 1994; Lu และ Pas, 1999; Golob และ McNally, 1997; Gould และ Golob, 1997; Gould et al., 1998; Golob, 1998; Fujii และ Kitamura, 2000b; Golob, 2000; Kuppam และ Pendyala, 2001)

#### 4. Attitudes, perceptions and hypothetical choices

ความได้เปรียบของ SEM คือ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับทัศนคติ และพฤติกรรมของผู้เดินทาง และสามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อนได้ชัดเจนกว่าการวิเคราะห์ทีละขั้นตอน (Tardiff, 1976; Golob et al, 1997; Golob และ Hensher, 1998; Golob et al., 1997; Morikawa และ Sasaki, 1998; Levine et al., 1999; Jakobsson et al., 2000; Stuart et al., 2000; Fujii et al., 2000; Sakano และ Benjamin, 2000; Garling et al., 2001; Friman et al., 2001; Friman และ Garling, 2001; Golob, 2001; Sakano และ Benjamin, 2001)

#### 5. Organizational behavior and values

Golob และ Regan (2000, 2001) นำ SEM มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อประเมินนโยบายแก้ไขปัญหาค่าความแออัดปริมาณรถบรรทุกของผู้ประกอบการขนส่งสินค้า โดยนำปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการขนส่งมาวิเคราะห์ร่วมกับทัศนคติของผู้ประกอบการ รวมถึงวิเคราะห์ข้ามระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการด้วย

#### 6. Driver behavior

พฤติกรรมของผู้ขับขี่เป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจและนำมาวิเคราะห์ด้วย SEM มากขึ้นในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของอุบัติเหตุ ทั้งนี้เนื่องจาก SEM สามารถแสดงความสัมพันธ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ทำให้มิติของการวิเคราะห์เรื่องอุบัติเหตุกว้างขึ้นและวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุได้ชัดเจนขึ้น (Donovan, 1993; Golob และ Hensher, 1996; McCartt et al., 1999; Fujii et al., 1998; Ng และ Mannering, 1999)

#### 2.5.6 ข้อได้เปรียบของแบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง

ข้อได้เปรียบของการวิเคราะห์ด้วย SEM ที่เห็นได้ชัดเจนได้แก่ การที่ SEM มีแบบจำลองการวัด (Measurement Model) สำหรับประมาณค่าตัวแปรแฝงจากตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝงนั้น แล้วใช้ค่าตัวแปรแฝงดังกล่าวไปวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยหลักการนี้ทำให้ SEM สามารถแก้ปัญหาค่าการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดค่าตัวแปรลงได้

ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งคือ ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Regression Analysis หรือ Path Analysis นั้น ผู้วิเคราะห์จะต้องตรวจสอบข้อมูลว่ามีความสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติหรือไม่ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายข้อ และในการศึกษาทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์นั้นข้อมูลส่วนใหญ่ก็มักจะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขเบื้องต้นทางสถิติโดยเฉพาะข้อกำหนดที่ว่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน และการกำหนดว่าการวัดค่าตัวแปรจะต้องไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด แต่การวิเคราะห์ด้วย SEM สามารถผ่อนปรนเงื่อนไขดังกล่าวลงได้ ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลสะดวกขึ้น สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีลักษณะหลากหลายมากขึ้น ทำให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลแบบเดิม

ข้อได้เปรียบที่เห็นได้ชัดของ SEM เหนือการวิเคราะห์แบบอื่นๆ ก็คือ การที่ SEM สามารถวิเคราะห์แบบจำลองสมมติฐานที่ประกอบด้วยตัวแปรแฝงที่มีตัวแปรสังเกตได้หลายตัว ทั้งนี้เนื่องจาก SEM สามารถวิเคราะห์ตัวแปรได้พร้อมกันหลายตัวแปรในคราวเดียวกัน จึงช่วยให้สามารถหาความสัมพันธ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมระหว่างตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองได้ ขณะที่การวิเคราะห์แบบเดิมไม่สามารถทำได้เนื่องจากต้องทำการวิเคราะห์ทีละขั้นตอนในกรณีที่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัว (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543; Ben-Akiva, et al., 1999; Golob, 2003; Gujarati, 1995) นอกจากนี้ SEM ยังมีประโยชน์ที่สำคัญ นั่นคือสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบเพื่อยืนยันความกลมกลืนระหว่างแบบจำลองสมมติฐานและข้อมูลจริงที่ได้จากการสังเกต (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544)

### 2.5.7 บทสรุป

จากที่นำเสนอมาข้างต้น ในมุมมองหนึ่ง SEM อาจเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถหาคำตอบจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายมากขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกขึ้น และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ได้ลึกซึ้งขึ้น ขณะเดียวกัน SEM ก็เหมือนวิธีการทางสถิติแบบอื่นๆ ที่ต้องอาศัยความรู้ของผู้วิจัยในการกำหนดรูปแบบของแบบจำลองสมมติฐานที่ต้องตามทฤษฎี และการตัดสินใจของผู้วิจัยโดยอ้างอิงกับทฤษฎีและหลักของเหตุและผลเป็นสำคัญ จึงจะได้ผลลัพธ์การวิจัยที่น่าเชื่อถือและถูกต้อง ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องระลึกไว้เสมอว่าการที่แบบจำลองสอดคล้องกับข้อมูลนั้นมีได้หมายความว่าแบบจำลองสมมติฐานที่เรากำหนดนั้นถูกต้องเสมอไป ในกรณีนี้ SEM บอกได้เพียงว่าแบบจำลองนั้นไม่ผิด แต่ไม่ได้หมายความว่าแบบจำลองนั้นเป็นแบบจำลองที่ถูก หรือมีความเหมาะสม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2544)



## 2.6 มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

มีนักวิชาการทางด้านขนส่งหลายท่านได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับ TDM Washington Stage of Transportation (2000) ให้คำจำกัดความไว้ว่า TDM คือ มาตรการต่างๆ ที่มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อลดและควบคุมความต้องการที่จะเดินทางของผู้คน โดยมุ่งเน้นไปที่การพยายามที่จะลดหรือเปลี่ยนในส่วนของความต้องการเดินทาง (Demand) แทนการเพิ่มองค์ประกอบรองรับการเดินทาง (Supply)

Meyer (1999) กล่าวว่า TDM คือ มาตรการหรือกลุ่มของมาตรการที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางของผู้คน โดยเน้นไปที่การเพิ่มทางเลือกในการเดินทางให้กับผู้คน และลดความแออัดของปริมาณยานบนท้องถนน Taylor, Nozick และ Mayburg (1997) กล่าวว่า TDM คือ มาตรการที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้คนให้เปลี่ยนมาใช้รูปแบบการเดินทางที่สามารถขนส่งผู้เดินทางได้ครั้งละมากๆ เพื่อลดจำนวนเที่ยวของการเดินทางอันเกิดจากรถแต่ละคันที่ครอบครองพื้นที่บนถนนที่มีจำกัด ในขณะที่ Judycki และ Bernan (1992) กล่าวว่า TDM คือ มาตรการที่ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อลดความต้องการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวด้วยการเพิ่มจำนวนผู้เดินทางต่อพาหนะที่ใช้โดยสาร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินการของระบบขนส่งที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้น

ยอดพล ธนาบริบูรณ์ (2542) กล่าวว่า TDM คือ มาตรการที่สนับสนุนการใช้ยานพาหนะที่สามารถขนส่งผู้โดยสารได้จำนวนมาก โดยมีวัตถุประสงค์คือ ลดความแออัดของถนน และลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวในพื้นที่หรือถนนที่มีการจราจรติดขัด ส่งเสริมการใช้รถร่วม และลดการเดินทางที่ไม่จำเป็น เพื่อให้ปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นเหมาะสมกับพื้นที่ผิวถนนที่มีอยู่จำกัด ในส่วนของสำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก หรือ สจร. (2538) ให้คำนิยามไว้ว่า TDM คือ มาตรการที่มีผลให้ผู้ใช้รถใช้ถนนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทาง 4 ลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้น ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง การเปลี่ยนเส้นทางการเดินทาง การเปลี่ยนจุดหมายปลายทางการเดินทาง และการเปลี่ยนแปลงเวลาการเดินทาง

จากที่กล่าวไปทั้งหมดนี้อาจสรุปได้ว่า TDM คือ มาตรการหรือกลุ่มของมาตรการที่ถูกกำหนดขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อควบคุมหรือลดปริมาณการเดินทางด้วยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวให้เปลี่ยนมาเดินทางด้วยระบบขนส่งอื่นๆ ที่สามารถขนส่งผู้โดยสารได้จำนวนมาก (ระบบขนส่งสาธารณะ) หรือระบบขนส่งที่ใช้พื้นที่ถนนน้อย (การ

เดิน และจักรยาน) เพื่อลดการติดขัดของขบวนและทำให้ระบบถนนสามารถให้บริการผู้เดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.6.1 มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางประเภทต่างๆ

โดยทั่วไปแล้วหลักการของ TDM คือ การจำกัดอุปสงค์ (Demand) หรือความต้องการเดินทางให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมพอดีกับองค์ประกอบรองรับการเดินทาง (Supply) ที่มีอยู่ โดยเน้นที่การใช้โครงข่ายถนนที่มีอยู่เดิมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยเหตุนี้ มาตรการ TDM ประเภทต่างๆ จึงต้องมีคุณสมบัติที่ช่วยส่งเสริมการเดินทาง หรือแนวทางปฏิบัติใดๆ ที่มีลักษณะสอดคล้องกับหลักการข้างต้น

วิธีการปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามหลักการของ TDM นั้นทำได้หลายแนวทาง อันที่จริงแล้วในช่วงเริ่มต้น (ประมาณช่วงปลายทศวรรษ 1970) ของการนำแนวคิดการจำกัดปริมาณจราจรมาประยุกต์ใช้นั้น มาตรการ TDM ได้ถูกจัดเป็นส่วนหนึ่งของ Transportation system management (TSM) ซึ่งเป็นแนวคิดของการแก้ไขปัญหาจราจรที่มีมาตรการต่างๆ ครอบคลุมการแก้ปัญหาทั้งในส่วนของ องค์ประกอบรองรับการเดินทาง (Supply side) และในส่วนของความต้องการเดินทาง (Demand side) โดยในส่วนของ Supply side จะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงหรือพัฒนาเพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นของระบบถนนที่มีอยู่ (Institute of Transportation Engineering, 1992) ตามแนวคิดนี้จะยอมรับว่าความต้องการเดินทาง (Demand) ที่มีอยู่ในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนั้น มีความเหมาะสมคืออยู่แล้ว จึงต้องเพิ่มองค์ประกอบรองรับการเดินทางตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว (สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, 2538) มาตรการดังกล่าว อาทิเช่น การปรับปรุงทางวิศวกรรมจราจร การปรับปรุงระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจร การจัดการการสัญจรบนทางด่วน โดยในเบื้องต้น แนวทางการแก้ปัญหาจราจรของกรุงเทพฯ ก็มักจะใช้หลักการที่ว่านี้เช่นเดียวกัน

สำหรับในส่วนของ Demand side นั้น มีเป้าหมายสำคัญคือ การลด และควบคุมปริมาณการเดินทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางที่เกิดจากการใช้รถยนต์ส่วนตัว (Single occupancy vehicle, SOV) โดยมีแนวคิดว่าการเพิ่มองค์ประกอบรองรับการเดินทางเพียงด้านเดียวนั้น อาจไม่เพียงพอ กับความต้องการเดินทาง (Travel demand) ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาในระยะยาวแล้ว การเพิ่มองค์ประกอบรองรับการเดินทางเมื่อมีความต้องการเดินทางเพิ่มขึ้นนั้น เป็นปัจจัยหนึ่งที่สนับสนุนและกระตุ้นให้มีการใช้รถยนต์ส่วนตัวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงไม่ใช่การแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ และไม่

ทำให้ปัญหาจราจรที่เกิดขึ้นหมดไปอย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้จึงต้องควบคุมความต้องการเดินทางไว้ในระดับที่เหมาะสมกับองค์ประกอบรองรับการเดินทางที่มีอยู่ (McBryan, B. et al., 2000; ขอดพลธนาภิบุรณ์, 2542; สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, 2538) ด้วยเหตุนี้ ในเวลาต่อมา นักวิชาการ และนักวิชาชีพด้านขนส่งในยุโรปและอเมริกาจึงมุ่งเน้นมาที่การแก้ปัญหาจราจรด้วยแนวคิด TDM กันมากขึ้น

มาตรการ TDM สามารถแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ได้หลายแนวทาง แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ตัวอย่างของมาตรการ TDM ประเภทต่างๆ สามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างมาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทาง

หน่วยงาน	มาตรการ
McBryan, B. et al. (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alternative Mode Support Strategies               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Public education and promotion</li> <li>- Ride-matching services</li> <li>- Transit service</li> <li>- Vanpool service</li> <li>- Customer transit services</li> <li>- Non-motorized mode support</li> <li>- HOV facilities</li> <li>- Park &amp; ride lots</li> <li>- Carsharing</li> </ul> </li> <li>● Work site-based strategies               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monetary incentives</li> <li>- Alternative work schedules</li> <li>- Guaranteed ride home</li> <li>- Parking management</li> <li>- Facility amenities</li> <li>- Transportation Management Association (TMAs)</li> </ul> </li> <li>● Land use strategies               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compact residential development</li> <li>- Compact employment and activity centers</li> <li>- Mixed land uses</li> <li>- Connectivity</li> </ul> </li> </ul>

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างมาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทาง (ต่อ)

หน่วยงาน	มาตรการ
McBryan, B. et al. (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transit and pedestrian oriented design</li> <li>- Parking management</li> <li>- Jobs/housing balance</li> <li>- Affordable housing</li> <li>- Development impact mitigation</li> <li>● Programmatic and policy support strategies</li> <li>- Trip reduction ordinances and programs</li> <li>- Access priority/restriction</li> <li>- Support of new institutional relationships</li> <li>● Telecommunications strategies               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information services</li> <li>- Internet-based strategies (Teleshopping)</li> <li>- Telecommuting (telework)</li> </ul> </li> <li>● Pricing strategies               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parking pricing</li> <li>- Gasoline tax increases</li> <li>- Road/congestion pricing</li> <li>- VMT tax</li> </ul> </li> <li>- Transit and vanpool fare subsidies</li> </ul>
ยอดพล ชนาภิรุณณ์ (2542)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มาตรการควบคุมปริมาณการจราจร</li> <li>● มาตรการปรับปรุง และให้สิทธิพิเศษแก่ระบบขนส่งมวลชน</li> <li>● มาตรการกระจายการเดินทาง</li> <li>● มาตรการการใช้พาหนะร่วมกัน</li> <li>● มาตรการควบคุมการจอดรถ</li> <li>● มาตรการควบคุมการใช้ที่ดิน</li> <li>● มาตรการควบคุมโดยใช้เทคโนโลยี</li> </ul>
Institute of Transportation Engineering (1992)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Priority treatment for high occupancy vehicles</li> <li>● Ride-sharing programs</li> <li>● Parking management</li> <li>● Transit service management</li> </ul>

เนื่องจากมาตรการ TDM มีอยู่หลายประเภทตามที่กล่าวมาแล้ว มาตรการแต่ละประเภทก็มีความเหมาะสมสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นฐานของชุมชน ความต้องการของชุมชน และลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นๆ เป็นสำคัญ ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์เบื้องต้นเพื่อคัดเลือกมาตรการ TDM สำหรับใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้

## 2.6.2 การคัดเลือกมาตรการสำหรับใช้เป็นกรณีศึกษา

ในเบื้องต้น มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่ใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้ คัดเลือกมาจากการทบทวนแผนงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและกำหนดนโยบายการแก้ไขปัญหาจราจรของภาครัฐ ซึ่งเป็นทั้งมาตรการที่ถูกกำหนดไว้แต่ยังไม่ได้นำไปปฏิบัติ มาตรการที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน และมาตรการที่กำหนดไว้สำหรับการแก้ไขปัญหาจราจรในอนาคต ดังแสดงในตารางที่ 2.4 มาตรการ TDM ดังแสดงในตารางที่ 2.4 นี้ ได้ถูกใช้ในการตรวจสอบทัศนคติจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้เดินทางในพื้นที่ศึกษาจำนวน 1,595 คน ถึงรูปแบบมาตรการที่น่าจะได้รับการยอมรับและประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจรในเขตบางรัก (Piriyawat, Narupiti, และ Suthiranart, 2003) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Factor analysis ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดกลุ่มมาตรการจากข้อมูลทัศนคติของผู้เดินทาง สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 2.5

จากตารางที่ 2.5 พบว่ามาตรการด้านการเงินที่เกี่ยวกับการเก็บค่าผ่านเข้าพื้นที่ หรือการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ (Area licensing scheme) เป็นมาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทาง ที่ผู้เดินทางในเขตบางรักมีทัศนคติว่าน่าจะได้รับการยอมรับและประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจรมากที่สุด แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของรัฐที่ได้เคยทำการศึกษาเพื่อวางแผนคมนาคมขนส่งในกรุงเทพมหานคร ในโครงการมาตรการควบคุม/จำกัดการจราจรและวางแผนระบบการจราจร (สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก, 2538) และโครงการศึกษาการจัดทำแผนหลักการพัฒนาจราจรและขนส่งในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2544) ที่ให้ความสำคัญกับมาตรการดังกล่าวและเสนอแนะว่าน่าจะนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาจราจร

โดยนิยามแล้ว มาตรการเก็บเงินค่าผ่านเข้าพื้นที่ (Area licensing scheme, ALS) คือ มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่กำหนดค่าใช้จ่ายให้กับผู้ขับขี่ยานพาหนะในการผ่านเข้าพื้นที่ เส้นทาง หรือช่วงถนนที่กำหนดให้เป็นเขตควบคุมปริมาณจราจรเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ลดความแออัดของการจราจร ลดมลพิษทางอากาศ หรือรักษาสภาพแวดล้อมของเมือง เป็นต้น มาตรการ ดังกล่าวประสบความสำเร็จในการประยุกต์ใช้มาแล้วในหลายประเทศ ไม่ว่าจะเป็น ประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ และฮ่องกง เป็นต้น (Litman, 2000) มาตรการดังกล่าวมีข้อดี คือ เป็นวิธีการจัดการด้านอุปสงค์ที่ช่วยให้เกิดการใช้จ่ายพื้นที่จราจรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากจะมีเฉพาะผู้ใช้รถที่ได้รับประโยชน์จากการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลสูงและยอมจ่ายค่าผ่านทางการใช้ถนนเท่านั้นที่จะเลือกเข้ามาใช้เส้นทางดังกล่าว และยังทำให้ผู้ใช้รถใช้ถนนตระหนักถึงค่าใช้จ่ายที่แท้จริงที่เกิดจากการเดินทางด้วยรถยนต์ นอกจากนี้ รัฐยังมีรายได้จากการเก็บค่าผ่านทาง โดยรายได้นี้สามารถนำไปใช้ในการสร้างระบบขนส่งสาธารณะให้มีประสิทธิภาพ และครอบคลุมพื้นที่มากยิ่งขึ้น (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2544)

อย่างไรก็ดี มาตรการดังกล่าวก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน โดยมาตรการดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อผู้มีรายได้ปานกลางทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินชีวิตสูงขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ควบคุมบางกลุ่ม เช่น ผู้ที่ประกอบกิจการค้าขายอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวก็อาจได้รับผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการนำมาตรการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ได้ ด้วยเหตุนี้มาตรการเก็บค่าเข้าพื้นที่จึงเป็นมาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่น่าสนใจสำหรับนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้

ตารางที่ 2.4 มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่ได้จากการคัดเลือก

Variable	TDM Measures	Strategy Group
TDMM 1	Car pooling or Car sharing	Sharing mode strategy
TDMM 2	Van pooling	Sharing mode strategy
TDMM 3	Welfare bus service for employers and students	Sharing mode strategy
TDMM 4	On street parking limiting program	Parking restraint strategy
TDMM 5	Walking and bicycling enhancement	Alternative mode enhancement strategy
TDMM 6	Bus service development and improvement	Public transportation improvement strategy
TDMM 7	Travel by public transportation enhancement	Alternative mode enhancement strategy
TDMM 8	Rail transit development and improvement	Public transportation improvement strategy
TDMM 9	Urban area zoning	Land use strategy
TDMM 10	Removing the major attractive activity areas from the CBD	Land use strategy

ตารางที่ 2.4 มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่ได้จากการคัดเลือก (ต่อ)

Variable	TDM Measures	Strategy Group
TDMM 11	Areas or road specified only for public transportation, walking, and bicycling	Alternative mode enhancement strategy
TDMM 12	Restricting the traffic volume in the residential areas	Traffic restraint strategy
TDMM 13	Restricting the number of parking lots or parking areas inner or surround the office buildings	Parking restraint strategy
TDMM 14	Flexible work time	Flex time strategy
TDMM 15	Area licensing scheme	Financial strategy
TDMM 16	Parking tax	Financial strategy
TDMM 17	Parking tax for private car users only	Parking restraint strategy
TDMM 18	Intermodal fare ticket	Alternative mode enhancement strategy
TDMM 19	Bus only lanes	Alternative mode enhancement strategy

ที่มา Piriyawat, C., Narupiti, S., and Suthiranart, Y. (2003)

ตารางที่ 2.5 มาตรการจัดการอุปสงค์การเดินทางที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Factor analysis

Components				
(1) Financial Strategy	(2) Alternative Mode Enhancement Strategy	(3) Public Transportation Improvement Strategy	(4) Sharing Mode Strategy	(5) Parking Restraint Strategy
1. Area licensing scheme (TDMM15)	1. Intermodal fare ticket (TDMM18)	1. Rail transit development and improvement (TDMM8)	1. Car pooling or car sharing (TDMM1)	1. On streets parking limiting program (TDMM4)
2. Parking tax (TDMM16)	2. Bus only lanes (TDMM19)	2. Bus service development and improvement (TDMM6)	2. Van pooling (TDMM2)	2. Restricting the number of parking lots or parking areas inner or surround the office buildings (TDMM13)
	3. Walking and bicycling enhancement (TDMM5)			3. Parking tax for private car users only (TDMM17)

ที่มา Piriyawat, C., Narupiti, S., and Suthiranart, Y. (2003)