ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ: การประยุกต์ใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง

FACTORS AFFECTING ELDERLY'S DECISIONS TO USE PUBLIC TRANSPORTATION: THE APPLICATION OF STRUCTURAL EQUATION MODEL

*กาญจน์กรอง สุอังคะ**

Kankrong Suangka*

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Transportation Engineering, Faculty of Engineering, Suranaree University of Technology.

***Corresponding author, E-mail:** *kankrong@sut.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง โดยสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา และบุรีรัมย์ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีระบบขนส่งสาธารณะให้บริการ เช่น รถไฟ รถโดยสารประจำทาง จำนวน 325 ตัวอย่าง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ คือ สภาพรถ การบริการของพนักงาน ตารางเดินรถ และลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่ง แล้วจึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ และสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีอิทธิผลต่อความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ พบว่า หากผู้สูงอายุมีสุขภาพดี และคุณภาพของระบบขนส่งดี จะส่งผลให้มีการเลือกใช้ระบบระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น โดยได้ค่าความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยพิจารณาจาก ค่าสถิติไค-สแควร์ เท่ากับ 131.269 ที่องศาอิสระเท่ากับ 75 ค่า p-value เท่ากับ 0.0001 ค่า CFI เท่ากับ 0.970 ค่า TLI เท่ากับ 0.958 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.048 และค่า SRMR เท่ากับ 0.046

คำสำคัญ: การเดินทางของผู้สูงอายุ ระบบขนส่งสาธารณะ การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์สมการโครงสร้าง

Abstract

This research aimed to investigate the factors that affect the decision making of older people in the selection of the public transportation system they choose to travel with. The analysis was performed using a structural equation model using data and statistics from 325 random questionnaires obtained through interviews. The data are collected in 3 provinces of the north-east of Thailand which had the public transportation system availability such as railway and public bus. A qualitative analysis was performed on the collective basis and confirmed that 4 factors affecting the quality of public transportation include the condition of the transport vehicle, staff service, timing and availability of the transport and the physical appearance of the terminal.

The information obtained were used to figure out the relationship between the reasons and frequency of use for older people. The results of this research showed that if the older people are healthy and the quality of public transport is good they will choose to travel on public transport more. The analysis showed consistent results to that analyzed using the empirical modeling method which received a conformity value from the Chi-Square statistics of 131.269 and a degree of freedom of 75, p-value of 0.0001, CFI of 0.970, TLI of 0.958 and the RMSEA and SRMR 0.048 and 0.046 respectively.

Keywords: Senior Traveling, Public Transportation, Factor Analysis, Structural Equation Modeling

บทนำ

การศึกษาบทบาทของผู้สูงอายุต่อครอบครัวในปัจจุบัน [1] โดยทั่วไปแต่ละครอบครัวมีความปรารถนาที่จะให้ผู้สูงอายุได้พักผ่อน และหยุดจากภารกิจประจำที่ทำมาเป็นเวลานาน แต่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ยังมีความประสงค์ที่จะช่วยบุตรหลานในการทำกิจกรรมต่างๆ เท่าที่สามารถจะทำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในครอบครัวที่มีสมาชิกจำนวนน้อย ผู้สูงอายุยังคงรับผิดชอบภาระงานต่างๆ ด้วยความเต็มใจ และยังพยายามคงบทบาทของตนอยู่เช่นเดิม ส่วนผู้สูงอายุที่อยู่ในชนบทจะมีบทบาทในครอบครัวทุกด้าน คือนอกจากมีบทบาทในการรับภารกิจต่างๆ ในบ้านแล้ว ยังมีบทบาทในการหารายได้ และประกอบอาชีพอีกด้วย โดยความต้องการของผู้สูงอายุในส่วนลึกคือไม่ต้องการให้ตนเองเป็นภาระแก่ครอบครัว

ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทย มีสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุสูงคิดเป็นร้อยละ 14.9 ของประชากรทั้งหมด [2] โดยการสำรวจในปี พ.ศ. 2537 มีสัดส่วนผู้สูงอายุร้อยละ 6.8 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 9.4 ร้อยละ 10.7 และร้อยละ 12.2 ในปี 2545 2550 และ 2554 ตามลำดับ จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงลักษณะของประชากรดังกล่าว กลุ่มประชากรผู้สูงอายุกลายเป็นคนกลุ่มใหญ่ที่มีบทบาทและความสำคัญที่ต้องได้รับการดูแล และจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันรองรับรวมถึงการเดินทางที่สะดวก ปลอดภัย ตอบสนองต่อความต้องการในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละวัน การศึกษาความต้องการในการเดินทางของผู้สูงอายุสำหรับประเทศไทยจึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลเช่นกัน ซึ่งการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะนั้น จำเป็นต้องทราบถึงปัญหาทัศนคติและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการเดินทาง เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนและกำหนดนโยบายให้เกิดความสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนและสามารถแก้ปัญหาในการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันที่เป็นอยู่ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะในมุมมองของผู้สูงอายุ และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ โดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ในประเทศไทยกำหนดให้ผู้สูงอายุ เป็นผู้ที่มีสัญชาติไทยและมีชื่ออยู่ในทะเบียนราษฎร์ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุ [3] ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกาย (Physical Aging) และจิตใจ (Psychological Aging) โดยการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายเมื่อย่างเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ ได้แก่ สภาพร่างกายจะค่อยๆ เสื่อมลงไปส่วนการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจของ

ผู้สูงอายุที่พบ คือ มีการรับรู้ต่อสิ่งใหม่ได้ยาก เพราะความสามารถในการจำลดน้อยลง เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์เป็นกลไก เกี่ยวเนื่องกับการสนองตอบความต้องการของจิตใจต่อการเปลี่ยนแปลง สถานภาพทางสังคม มีการสร้างวิถีดำเนินชีวิตของตนเอง ซึ่งจากการศึกษาความต้องการพื้นฐานของผู้สูงอายุ สรุปได้ว่า ผู้สูงอายุ มีความต้องการแบ่งเป็น 3 ด้านคือ ความต้องการทางด้านร่างกาย ได้แก่ ปัจจัยสี่ (อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค) ความต้องการด้านจิตใจ ได้แก่ ความรัก การได้รับการยอมรับ และการสนับสนุนจากครอบครัว กลุ่มและสังคม และความต้องการทางสังคม คือ ต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ต้องการเป็นบุคคลสำคัญและต้องการมีชีวิต หรือทำกิจกรรมร่วมในชุมชน [4] ซึ่งความต้องการทางสังคมเป็นสิ่งสำคัญ ที่ผู้สูงอายุมีความต้องการที่จะใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลกลุ่มต่างๆ ในสังคมได้ด้วยตัวเอง

การเลือกรูปแบบการเดินทาง

การพัฒนาแบบการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ พบว่า ดัชนีชี้วัดที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยความสะดวก ได้แก่ ความง่ายในการหา/ต่อรถเข้าบ้านเมื่อถึงปลายทาง การตรงเวลาของรถตามตารางเวลาความสามารถในการเลือกเวลาเดินทาง [5] Morikana (2002) ได้ศึกษาและสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบยานพาหนะเดินทางระหว่างเมือง ในประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่า ดัชนีชี้วัดมีดังนี้ (1) ความผ่อนคลายขณะเดินทาง (2) ความเชื่อมั่นของเวลามาถึงของรถ (3) ความคล่องตัวในการเลือกเวลาเดินทาง (4) ความง่ายในการเดินทางกับเด็กหรือสัมภาระหนัก (5) ความปลอดภัยขณะเดินทาง (6) ค่าระดับความพอใจโดยรวมของยานพาหนะ และ Ortuzar and Willumsen (1990) ได้กล่าวไว้ว่าปัจจัยซึ่งมีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ คุณลักษณะของผู้เดินทาง คุณลักษณะที่มีอิทธิพลโดยการเดินทาง และคุณลักษณะของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการจราจรขนส่ง

แบบจำลองสมการโครงสร้าง

แบบจำลองในรูปสมการโครงสร้าง (Structural Pquation Modeling: SEM) เป็นเทคนิคทางสถิติที่ทดสอบและประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยใช้การรวมข้อมูลทางสถิติกับข้อตกลงเบื้องต้นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เป็นการวิเคราะห์เพื่อยืนยันแบบจำลองมากกว่าใช้วิเคราะห์เพื่อสำรวจหรือระบุแบบจำลอง เหมาะสำหรับทดสอบทฤษฎีมากกว่าสร้างทฤษฎี จุดแข็งของแบบจำลองในรูปสมการโครงสร้าง [6] คือ สามารถสร้างตัวแปรแฝง (Latent Variables) ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง โดยการประมาณค่าจากแบบจำลองด้วยตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variables) ซึ่งเป็นตัวแปรที่วัดค่าได้ และยังทราบค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้ที่วัดตัวแปรแฝงในแบบจำลองด้วย นอกจากนั้นยังสามารถประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงด้วย แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) [6] เป็นแบบจำลองที่ประกอบด้วยแบบจำลองการวัด (Measurement Model) และแบบจำลองโครงสร้าง (Structure Model) ทำให้การวิเคราะห์กระทำได้ 2 ลักษณะคือ การวิเคราะห์เฉพาะส่วนของแบบจำลองการวัด ซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) และการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้าง (SEM) พร้อมกัน หรือการวิเคราะห์ทั้งแบบจำลองการวัดและแบบจำลองโครงสร้างในคราวเดียวพร้อมกัน [7] ซึ่งในการวิเคราะห์แบบจำลองจะต้องมีการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่า Chi-square, Degree of Freedom, CFI, TLI, RMSEA, และ SRMR [8]

วิธีดำเนินงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ผู้สูงอายุหรือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60ปีบริบูรณ์ขึ้นไปที่อาศัยในพื้นที่ที่มีการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะ โดยจะมุ่งเน้นการเดินทางที่มีระยะไกลเกินกว่าจะใช้รูปแบบการเดิน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ผู้สูงอายุหรือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ในพื้นที่ที่มีการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะจังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดบุรีรัมย์ สถานที่สำรวจได้แก่ สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ โรงพยาบาล และห้างสรรพสินค้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ในวิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง โดยประมาณจาก 10 หน่วย ต่อ 1 ตัวแปร [9] จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุ การเลือกรูปแบบการเดินทาง สามารถสรุปเป็นตัวบ่งชี้สำหรับงานวิจัยนี้ได้ 19 ตัว ดังตารางที่ 1 จึงประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้อย่างน้อย 190 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่สำรวจจริงมีทั้งหมด 325 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ในการสุ่มครั้งนี้ได้จำนวนตัวอย่างมากกว่าที่กำหนดไว้

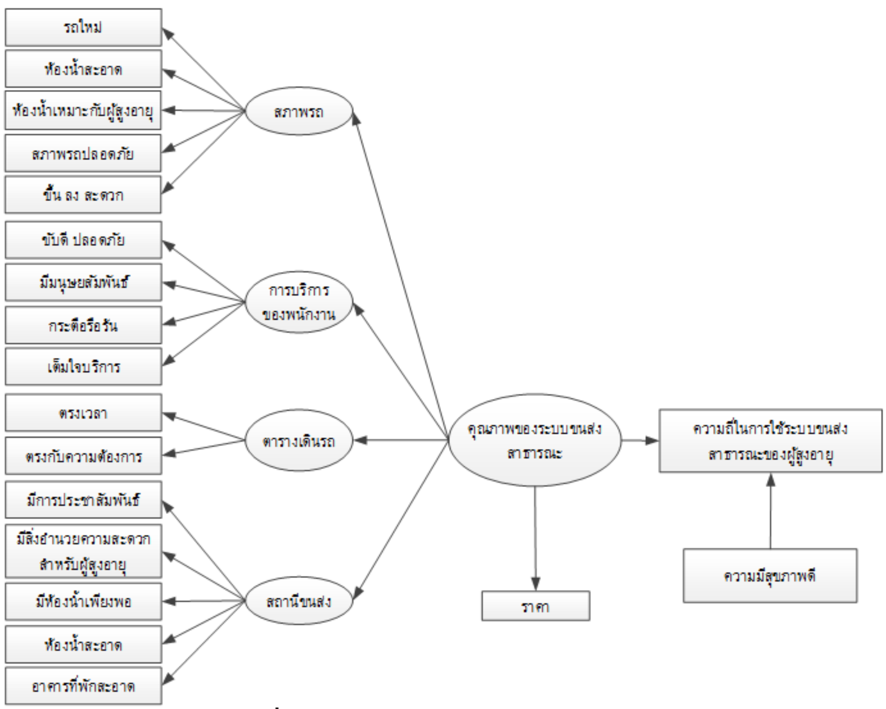
ตารางที่ 1 ชื่อตัวแปรและความหมายของตัวแปรปัจจัยที่มีผลต่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

ลำดับที่	ชื่อตัวแปร	ความหมายของตัวแปรสังเกตได้ (Observe Variable)
1	V1	ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ
2	V2	สภาพของยานพาหนะใหม่ มีความทันสมัย
3	V3	ห้องน้ำภายในยานพาหนะมีความสะอาด
4	V4	ห้องน้ำบนรถมีอุปกรณ์ความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ
5	V5	สภาพของยานพาหนะเมื่อโดยสารแล้วให้ความรู้สึกปลอดภัยในการเดินทาง
6	V6	ความสะดวกในการขึ้น-ลงจากตัวรถ
7	V7	พนักงานขับรถ ขับรถดี มีความปลอดภัย
8	V8	มีตารางเวลาเดินรถและตรงต่อเวลา
9	V9	ตารางเวลาการเดินรถ สอดคล้องกับความต้องการใช้บริการ
10	V10	ค่าตั๋วโดยสาร มีความเหมาะสม
11	V11	พนักงานบริการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
12	V12	พนักงานมีความกระตือรือร้นในการให้บริการ
13	V13	พนักงานมีความเต็มใจให้ความช่วยเหลือทุกครั้งที่ท่านขอใช้บริการ
14	V14	ภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีการเผยแพร่ข่าวสารประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง
15	V15	การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ สำหรับผู้สูงอายุภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีครบถ้วนและเพียงพอ
16	V16	ห้องน้ำภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีจำนวนเพียงพอกับผู้ใช้บริการ
17	V17	ความสะอาดของห้องน้ำในอาคารที่พักผู้โดยสาร
18	V18	อาคารที่พักผู้โดยสารมีความสะอาดและเป็นระเบียบ
19	V19	ภาวะสุขภาพ

การออกแบบวิธีดำเนินการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมในข้างต้นได้นิยามตัวแปรในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการขนส่งสาธารณะทั้งหมด 19 ตัวแปร แสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งเป็นตัวแปรสังเกตได้ที่ได้จากการสำรวจทัศนคติของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีต่อระบบขนส่งสาธารณะที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่อยู่ในส่วนที่ 3 ของแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามที่ใช้ประกอบ

ด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว เป็นการสอบถามเกี่ยวกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เดินทาง เช่น เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ ที่อยู่ปัจจุบัน ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) โดยให้เลือกตอบเพียง 1 คำตอบจากหลายคำตอบ ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางของผู้สูงอายุ เช่น วัตถุประสงค์ของการเดินทาง จุดหมายปลายทาง ความถี่ รูปแบบการเดินทาง ค่าใช้จ่าย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) โดยให้เลือกตอบเพียง 1 คำตอบจากหลายคำตอบ และส่วนที่ 3 ข้อมูลทัศนคติต่อระบบขนส่งสาธารณะที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น สภาพยานพาหนะ การบริการของพนักงาน สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารที่พักผู้โดยสาร ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) ตามแบบ Liker Scale โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดคะแนนที่ระดับมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 5 และคะแนนระดับน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1 คะแนน ในการออกแบบวิธีการสำรวจครั้งนี้เป็นการสำรวจ Revealed Preference (RP) เนื่องจากเป็นการสำรวจข้อมูลที่เป็นสถานการณ์จริง จึงเลือกใช้วิธีการสัมภาษณ์ตัวต่อตัวเป็นหลัก เนื่องจากเป็นวิธีที่ผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้รับรายละเอียดเกี่ยวกับคำถาม และเปิดโอกาสให้ซักถามตอบโต้กับผู้สัมภาษณ์ได้ ทำให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุด อันทำให้สามารถได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำและมีคุณภาพมากกว่าวิธีอื่น



ภาพที่ 1 ภาพแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย
ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

การวิเคราะห์ข้อมูลมีทั้งหมด 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มประชากร ในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ เพื่ออธิบายถึง เพศ อายุ อาชีพ รายได้ การศึกษา และพฤติกรรมการเดินทางของผู้สูงอายุ และขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง ประกอบด้วย ตัวแปรแฝง (Latent Variables) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่จะประมาณค่าได้จากตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variables) ของแต่ละตัวแปรแฝง

ดังนั้น แบบจำลองสมการโครงสร้างจะสะท้อนให้เห็นถึงทั้งการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) องค์ประกอบที่สำคัญของโมเดลสมการโครงสร้าง คือ โมเดลโครงสร้าง/โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Model/Structural Equation Model) ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) ระหว่างตัวแปรแฝง ซึ่งอาจเป็นแบบทางเดียว และแบบเส้นเชิงบวก (Recursive and Linear Additive) หรือแบบสองทางและแบบเส้นเชิงบวก (Non-Recursive and Linear Additive) และโมเดลการวัด (Measurement Model) ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้ ดังแสดงในภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา และบุรีรัมย์ แสดงดังตารางที่ 2 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุเพศชาย ร้อยละ 58.2 หญิงร้อยละ 41.8 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 40.6 มีภาวะสุขภาพดีไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 59.4 มีรายได้ ร้อยละ 95.1 มียานพาหนะในครอบครอง ร้อยละ 86.8 มีความสามารถในการขับขี่ ร้อยละ 39.1 และมีการครอบครองใบอนุญาตขับขี่ ร้อยละ 32.6

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คุณลักษณะ	รายละเอียด	ค่าสถิติ (ร้อยละ)
เพศ	ชาย	58.2
	หญิง	41.8
อาชีพ	เกษตรกร	40.6
	ข้าราชการบำนาญ	17.8
	แม่บ้าน	25.8
	ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	15.7
สุขภาพ	ไม่มีโรคประจำตัว	59.4
	มีโรคประจำตัว	40.6
รายได้	ไม่มีรายได้	4.6
	มีรายได้	95.1
การครอบครองยานพาหนะ	ไม่มียานพาหนะ	13.2
	มียานพาหนะ	86.80
การครอบครองใบอนุญาตขับขี่	ไม่มีใบอนุญาตขับขี่	67.4
	มีใบอนุญาตขับขี่	32.6
ความสามารถในการขับขี่	ขับได้	39.1
	ขับไม่ได้	60.9

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation) ด้วยโปรแกรมทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 3 พบว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.001 ถึง 0.743 ตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางบวก โดยมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร V11 คือ พนักงานบริการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี และตัวแปร V12 พนักงานมีความกระตือรือร้นในการให้บริการมีค่าสัมประสิทธิ์

ตารางที่ 3 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ (n=325)

ตัวบ่งชี้	v1	v2	v5	v6	v7	v8	v9	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v18	v19
v1	1														
v2	0.004	1													
v5	.127*	.270**	1												
v6	.134*	.255**	.440**	1											
v7	.116*	.270**	.493**	.640**	1										
v8	0.018	.280**	.154**	.402**	.417**	1									
v9	0.082	.198**	.200**	.266**	.300**	.687**	1								
v11	.132*	.323**	.369**	.370**	.428**	.256**	.276**	1							
v12	0.101	.303**	.373**	.324**	.381**	.238**	.230**	.743**	1						
v13	.149**	.263**	.367**	.381**	.502**	.269**	.235**	.671**	.732**	1					
v14	.153**	.152**	.252**	.390**	.354**	.208**	.171**	.343**	.374**	.472**	1				
v15	0.069	.232**	.199**	.335**	.332**	.330**	.305**	.345**	.359**	.423**	.553**	1			
v16	0.022	.160**	.285**	.286**	.402**	.294**	.308**	.387**	.352**	.418**	.393**	.555**	1		
v18	0.055	0.103	.266**	.195**	.354**	.249**	.304**	.287**	.314**	.350**	.365**	.410**	.626**	1	
v19	.158**	.204**	0.078	0.018	0.001	0.045	0.044	.149**	.149**	0.101	0.01	0.073	0.089	0.018	1
$\bar{x}$	3.673	3.427	3.353	3.187	3.347	2.947	3.018	3.473	3.452	3.396	3.11	2.978	2.953	2.821	0.406
SD	1.355	0.849	0.832	0.796	0.804	0.965	0.945	0.901	0.854	0.842	0.827	0.847	0.85	0.912	0.491

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*P≤0.05, **P≤0.01, P≤0.1***

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 1 ของแบบจำลองการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

องค์ประกอบ/ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	SE	Z-statistics	R^2	Error
สภาพรถขนส่งสาธารณะ					
สภาพของยานพาหนะใหม่ มีความทันสมัย	0.416**	0.057	7.349	0.173	0.827
สภาพของยานพาหนะ เมื่อโดยสารแล้วให้ความรู้สึกปลอดภัยในการเดินทาง	0.635**	0.048	13.233	0.403	0.597
ความสะดวกในการขึ้น-ลงจากตัวรถ	0.666**	0.047	14.239	0.444	0.556
การบริการของพนักงาน					
พนักงานขับรถ ขับรถดี มีความปลอดภัย	0.678**	0.041	16.700	0.460	0.540
พนักงานบริการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	0.662**	0.046	14.512	0.438	0.562
พนักงานมีความกระตือรือร้นในการให้บริการ	0.622**	0.048	12.948	0.386	0.614
พนักงานมีความเต็มใจให้ความช่วยเหลือทุกครั้งที่ท่านขอใช้บริการ	0.721**	0.042	17.264	0.520	0.480
ตารางเดินรถ					
มีตารางเวลาเดินรถและตรงต่อเวลา	0.892**	0.048	17.310	0.688	0.312
ตารางเวลาการเดินรถ สอดคล้องกับความต้องการใช้บริการ	0.823**	0.048	17.187	0.677	0.323
ลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่ง					
ภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีการเผยแพร่ข่าวสารประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง	0.597**	0.049	12.224	0.356	0.644
การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ สำหรับผู้สูงอายุภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีครบถ้วน	0.718**	0.042	17.190	0.516	0.484
ห้องน้ำภายในอาคารที่พักผู้โดยสารมีจำนวนเพียงพอกับผู้ใช้บริการ	0.737**	0.041	18.063	0.543	0.457
อาคารที่พักผู้โดยสารมีความสะอาดและเป็นระเบียบ	0.600**	0.049	12.215	0.360	0.640

χ^2= 131.269, df= 75, p-value= 0.0001, χ^2/df= 1.750, RMSEM= 0.048, SRMR= 0.046, CFI= 0.970, TLI= 0.958

สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเท่ากับ 0.743 หมายความว่า ตัวแปรทั้ง 2 ตัว มีทิศทางเป็นไปในทางเดียวกัน คือ ถ้าพนักงานบริการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีจะมีความกระตือรือร้นในการให้บริการด้วย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปรแฝงในลำดับที่ 1 ที่กำหนดขึ้น สามารถจัดกลุ่มของตัวแปรต่างๆ ได้ คือ สภาพรถขนส่งสาธารณะ วัดจาก 3 ปัจจัยย่อย การบริการของพนักงาน วัดจาก 4 ปัจจัยย่อย ตารางเดินรถวัดจาก 2 ปัจจัยย่อย และลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่งวัดจาก 4 ปัจจัยย่อย ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุสูงสุด คือ ระบบขนส่งสาธารณะมีตารางเวลาเดินรถและตรงต่อเวลา มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.892 และมีตารางเวลาการเดินรถ สอดคล้องกับความต้องการใช้บริการ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.823 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุน้อยที่สุด คือ สภาพของยานพาหนะใหม่ มีความทันสมัย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.416 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรมีค่ามากกว่า 0.3 เป็นไปตามทฤษฎีที่กำหนดไว้ [10] ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 สภาพรถขนส่งสาธารณะ ;	V2 = 0.416**.F1+0.827	(1)
	V5 = 0.635**.F1+0.597	(2)
	V6 = 0.666**.F1+0.556	(3)
ปัจจัยที่ 2 การบริการของพนักงาน ;	V7 = 0.678**.F2+0.540	(4)
	V11 = 0.662**.F2+0.562	(5)
	V12 = 0.622**.F2+0.614	(6)
	V13 = 0.721**.F2+0.480	(7)
ปัจจัยที่ 3 ตารางเดินรถ ;	V8 = 0.829**.F3+0.312	(8)
	V9 = 0.823**.F3+0.323	(9)
ปัจจัยที่ 4 สถานีขนส่ง;	V14 = 0.597**.F4+0.644	(10)
	V15 = 0.718**.F4+0.484	(11)
	V16 = 0.737**.F4+0.457	(12)
	V18 = 0.600**.F4+0.640	(13)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปรแฝงในลำดับที่ 2

จากตัวแปรแฝงที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองในลำดับแรก มาจัดกลุ่มความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝงด้านคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะมากที่สุด คือ การบริการของพนักงาน มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.989 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนปัจจัยที่ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะน้อยที่สุด คือ ตารางเดินรถ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

เท่ากับ 0.533 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนปัจจัยด้านราคาค่าโดยสารนั้นไม่มีผลต่อการประเมินคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

ปัจจัยที่ 5 คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ ;

$$F1 = 0.674^{**}.F5+0.326 \quad (14)$$

$$F2 = 0.979^{**}.F5+0.021 \quad (15)$$

$$F3 = 0.533^{**}.F5+0.716 \quad (16)$$

$$F4 = 0.645^{**}.F5+0.355 \quad (17)$$

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่า พนักงานบริการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีจะมีความกระตือรือร้นในการให้บริการด้วย โดยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.565 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 ของแบบจำลองการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

องค์ประกอบ/ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ	SE	Z-statistics	R^2	Error
คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ					
สภาพรถขนส่งสารธารณะ	0.821**	0.049	16.874	0.657	0.326
การบริการของพนักงาน	0.989**	0.039	25.598	0.988	0.021
ตารางเดินรถ	0.533**	0.055	9.724	0.290	0.716
ลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่ง	0.803**	0.047	17.032	0.569	0.355
χ^2= 131.269, df=75, p-value=0.0001, χ^2/df = 1.750, RMSEM=0.048, SRMR=0.046, CFI=0.970, TLI=0.958					

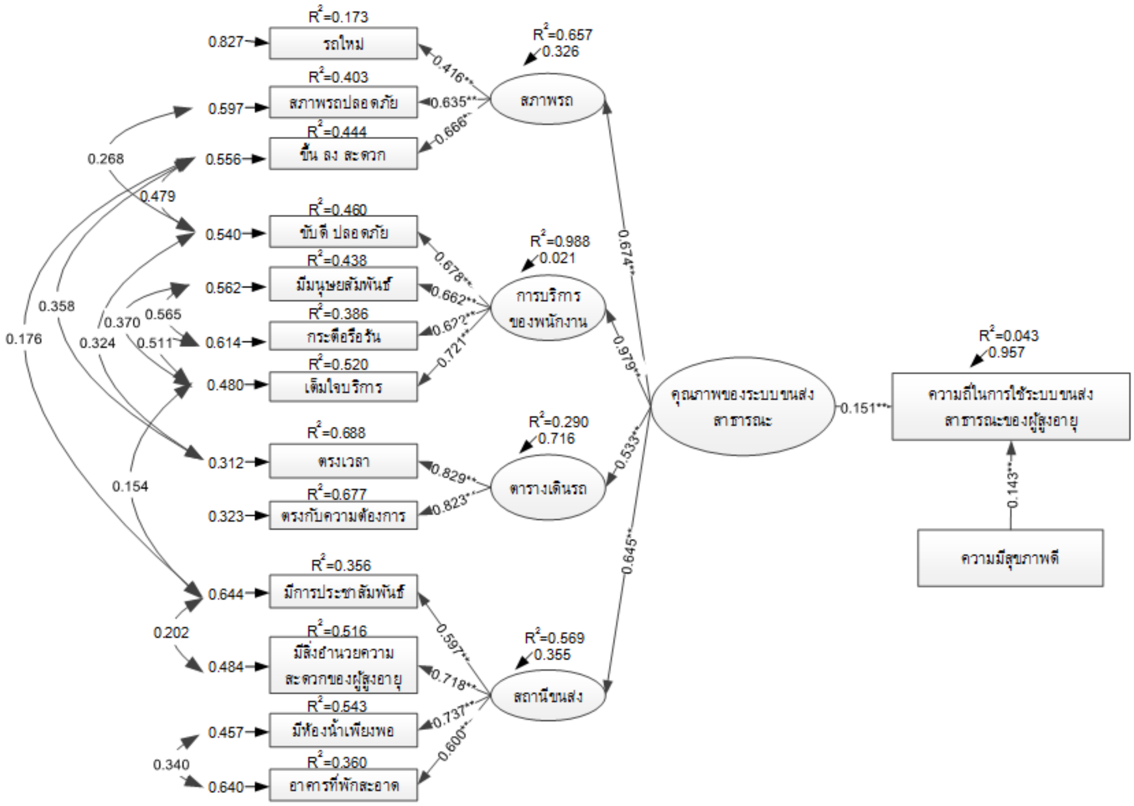
*P≤0.05, **P≤0.01, P≤0.1***

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model)

ผลการตรวจสอบความกลมกลืนของแบบจำลอง (Fit Model) ด้วยโปรแกรมทางสถิติ โดยพิจารณาจากค่า χ^2/df= 1.750 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 2 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ 0.048 มีค่าน้อยกว่า 0.07 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) เท่ากับ 0.046 มีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่า ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) เท่ากับ 0.97 มากกว่า 0.95 และค่าดัชนี Tucker-Lewis Inde:TLI เท่ากับ 0.958 มากกว่า 0.95 [8] แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองสมการโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ในการใช้รถขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในระดับดีมาก ดังแสดงในภาพที่ 2 ซึ่งผลจากการตรวจสอบขนาดของอิทธิพลที่มีผลต่อความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุพบว่า คุณภาพ

ของระบบขนส่งสาธารณะและความมีสุขภาพดีของผู้สูงอายุส่งผลโดยตรงกับความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า มีค่าเท่ากับ 0.151 และ 0.143 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 ตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$Z_{Frequency} = 0.151^{**}.Z_{F5} + 0.143^{**}.Z_{v19} + 0.716 \qquad (18)$$



ภาพที่ 2 แบบจำลองสมการโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ ประมาณค่าพารามิเตอร์ (Standardize ด้วยโปรแกรม Mplus) χ^2 = 131.269, df=75, p-value=0.0001, χ^2 /df = 1.750, RMSEM=0.048, SRMR=0.046, CFI=0.970, TLI=0.958

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่

ลำดับที่	ความสัมพันธ์ระหว่าง		ค่าความสัมพันธ์	SE	Z-statistics
	ชื่อตัวแปร	ชื่อตัวแปร			
1	v5	v7	0.268**	0.067	4.009
2	v6	v7	0.479**	0.063	7.564
3	v6	v8	0.358**	0.078	4.581
4	v6	v14	0.176**	0.054	3.254
5	v7	v8	0.324**	0.072	4.490
6	v11	v12	0.565**	0.048	11.804
7	v11	v13	0.370**	0.068	5.468
8	v12	v13	0.511**	0.054	9.448
9	v13	v14	0.154**	0.049	3.134
10	v14	v15	0.202**	0.072	2.814
11	v16	v18	0.340**	0.068	4.993

*P≤0.05, **P≤0.01, P≤0.1***

ตารางที่ 7 ผลการตรวจสอบขนาดอิทธิพลที่มีผลกับความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในแบบจำลองการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม ความถี่ในการใช้รถขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ		
	DE	IE	TE
คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ	0.151**	-	0.151**
ความมีสุขภาพดี	0.143**	-	0.143**
R^2	0.043***		

*P≤0.05, **P≤0.01, P≤0.1***

สรุป

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ ทำการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุหรือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ในพื้นที่ที่มีการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะจังหวัดขอนแก่น จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดบุรีรัมย์ ได้แก่ สถานีขนส่ง สถานีรถไฟ โรงพยาบาล และห้างสรรพสินค้า โดยใช้แบบสอบถามแบบเลือกตอบและประเมินค่า สามารถสรุปได้ดังนี้

1) จากการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะเฉพาะบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผู้สูงอายุที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ประกอบอาชีพ

เกษตรกร ไม่มีโรคประจำตัว มีรายได้ มียานพาหนะ สามารถขับรถได้ แต่ไม่มีใบอนุญาตขับขี่

2) ในการสำรวจทัศนคติต่อระบบขนส่งสาธารณะทั้งหมด ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 1 แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มปัจจัยหลัก คือ สภาพรถขนส่งสาธารณะวัดจาก 3 ปัจจัยย่อย การบริการของพนักงานวัดจาก 4 ปัจจัยย่อย ตารางเดินรถวัดจาก 2 ปัจจัยย่อย และลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่งวัดจาก 4 ปัจจัยย่อย

3) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ พบว่า คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะสามารถวัดได้จากปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัย ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบในลำดับที่ 1 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.533 ถึง 0.989 และงานวิจัยนี้ยังพบว่าคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะไม่สามารถวัดได้จากปัจจัยด้านราคาค่าโดยสาร

4) คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะและความมีสุขภาพดีของผู้สูงอายุส่งผลโดยตรงกับความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ

จากแบบจำลองการวัดที่ได้ พบว่า ตัวแปรแฝงแต่ละด้านมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะ อีกทั้งยังมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า 0.3 หมายความว่า คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะวัดได้จากตัวแปรด้านสภาพรถขนส่งสาธารณะ ด้านการบริการของพนักงาน ด้านตารางเดินรถ และด้านลักษณะทางกายภาพของสถานีขนส่ง และจากแบบจำลองสมการโครงสร้างการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความถี่ในการใช้รถขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ ตามกรอบแนวทางการวิจัยนี้ที่ต้องการทราบว่า สุขภาพของผู้สูงอายุ คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะ มีอิทธิพลต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะหรือไม่ พบว่า คุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะและความมีสุขภาพดีของผู้สูงอายุส่งผลโดยตรงกับความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายความถี่ในการใช้รถขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุจากคุณภาพของระบบขนส่งสาธารณะและความมีสุขภาพดี คิดเป็นร้อยละ 4.3 (R^2=0.043) ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 95.7 คือ ต้องนำตัวแปรอื่นๆ เช่น อายุ รายได้ การครอบครองยานพาหนะ ความสามารถในการขับขี่ ที่อาจจะผลต่อความถี่ในการใช้รถขนส่งสาธารณะของผู้สูงอายุมาวิเคราะห์ในแบบจำลองด้วย

ดังนั้น ในการทำการศึกษาต่อไปผู้วิจัยควรจะวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจากทฤษฎีก่อน แล้วจึงวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง เนื่องจากในงานวิจัยที่ผ่านมาการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลในการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะมีมากมาย แต่เป็นการวิเคราะห์ด้วยวิธีอื่น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักส่งเสริมสุขภาพ กระทรวงสาธารณะสุข. (2557). *บทบาทของผู้สูงอายุต่อสังคม ครอบครัวและชุมชน.* สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2557, จาก http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/statics/about/soongwai/topic006.php

[2] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2558). *รายงานผลเบื้องต้น สำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2557.* สืบค้นเมื่อ 17 มิถุนายน 2558, จาก http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/older57.pdf

[3] มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2553). *รายงานประจำปีสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2553.* In 1 (Ed.). กรุงเทพฯ: ที คิว พี.

[4] ศิตางค์ุ เหลียวรุ่งเรือง. (2553). *พฤติกรรมการเลือกที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุชาวญี่ปุ่นที่มาท่องเที่ยวพำนักระยะยาว: กรณีศึกษาจังหวัดเชียงใหม่.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ยุทธกิจ ครุธาโรจน์; และ ลำดวน ศรีศักดา. (2548). แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะระหว่างเชียงใหม่และกรุงเทพมหานครโดยรวมตัวแปรแฝง. ใน *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10.* จังหวัดชลบุรี. เล่ม 3, TRP77-TRP82.

[6] ขวัญกมล ดอนขวา. (2555). *แบบจำลองการประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับสภาวะเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือนในชุมชนชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.* นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุนารี.

[7] ยุทธ ไกยวรรณ์. (2556). *การวิเคราะห์สถิติหลายตัวแปรสำหรับงานวิจัย.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] Daire Hooper, Joseph Coughlan; and Michael R. Mullen, (2008). *Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit.* Dublin Institute of Technology, Dublin, Republic of Ireland Florida Atlantic University, Florida, USA.

[9] Karl L. Wuensch. (2009). *An Introduction to Structural Equation Modeling (SEM).* Dept. of Psychology, East Carolina University, Greenville, NC, USA.

[10] Joseph F. Hair. Jr, W.C.B., Barry J. Babin; and Rolph E. Anderson. (2010). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective.* New Jersey: Prentice Hal.