การศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ

นางสาวสุธาสินี ขออ้อมกลาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2560

A STUDY OF ACCEPTABLE WALKING DISTANCE TO ACCESS PUBLIC TRANSPORT

Suthasinee Kho-oomklang

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Transportation Engineering

Suranaree University of Technology

Academic Year 2017

การศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รศ. ดร.ธเนศ เสถียรนาม)
ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(อ. ดร.สัจจากาจ จอมโนนเขวา)
กรรมการ

(ศ. ดร.สันติ แม้นศิริ)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาความเป็นสากล

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สุธาสินี ขออ้อมกลาง : การศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ (A STUDY OF ACCEPTABLE WALKING DISTANCE TO ACCESS PUBLIC TRANSPORT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์, 91 หน้า.

การกำหนดรัศมีการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะมักจะกำหนดให้มีระยะทางเป็นสองเท่าของระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของไทยโดยพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ อันได้แก่ สภาพอากาศและสภาพแวดล้อม ความแตกต่างของเมืองและพื้นที่ ประเภทของระบบขนส่งสาธารณะที่จะเข้าถึง รวมถึงลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม โดยนำเทคนิคมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบสอบถามและวิเคราะห์หาระยะการเดินเท้าที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติของไทยซึ่งมักจะร้อนอบอ้าว และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า ทำการเก็บข้อมูลในเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร ซึ่งในกรณีของกรุงเทพมหานครนั้นได้ทำการจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามพื้นที่ที่เดินทางได้แก่ การเดินทางบริเวณใจกลางเมืองและการเดินทางบริเวณชานเมือง นอกจากนั้นยังจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามระบบขนส่งสาธารณะที่จะเข้าถึงได้แก่ กลุ่มที่จะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit: BRT) และกลุ่มที่จะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain)

ผลการศึกษาชี้ว่าปัจจัยด้านสภาพอากาศปกติของไทยซึ่งมักจะร้อนอบอ้าวส่งผลให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะน้อยกว่าค่าแนะนำที่ใช้กันในต่างประเทศ ซึ่งพบว่าประชากรในเขตเมืองนครราชสีมามีระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้มากกว่าในกรุงเทพมหานคร ทั้งนี้พื้นที่ย่านชานเมืองประชากรมีระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้มากกว่าพื้นที่ย่านใจกลางเมือง และหากจำแนกจากระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการยังพบว่า ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรเพื่อโดยสารรถไฟฟ้ารางเบามีระยะมากกว่าระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อโดยสารรถโดยสารด่วนพิเศษและรถไฟฟ้าบีทีเอส ทั้งนี้ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกันยังส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่าหากสภาพแวดล้อมอยู่ในสภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าแล้ว ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกันจะไม่ส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากร โดยประชากรมีระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้เพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกับค่าแนะนำจากต่างประเทศ ดังนั้นการกำหนดระยะห่างระหว่างสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารจึงควรสร้างและปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยรอบรัศมีการให้บริการ

และทางเดินเท้าที่เชื่อมต่อระหว่างสถานีให้มีความร่มรื่นและเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเดินรถแต่ยังมีความสอดคล้องเหมาะสมกับพฤติกรรมการเดินเท้าของประชากรในพื้นที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SUTHASINEE KHO-OOMKLANG : A STUDY OF ACCEPTABLE WALKING DISTANCE TO ACCESS PUBLIC TRANSPORT. THESIS ADVISOR : RATTAPHOL PUEBOOBPAPHAN, Ph.D., 91 PP.

PUBLIC TRANSPORT/WALKING DISTANCE/CLIMATE/PRICE SENSITIVITY METER (PSM)

In practice, public transit stops are generally located with spacing between stops around double the acceptable walking distance. However, using the suggested acceptable walking distance from abroad to locate transit stops in Thailand may not be appropriate due to differences in several factors, including climate and environment. This paper study the acceptable walking distance to access transit in Nakhon Ratchasima city and Bangkok city. The acceptable walking distance was quantified based on weather condition, environmental condition and socio-economic characteristics. Price Sensitivity Meter (PSM) technique was used to collect data and analyze the acceptable walking distance under two conditions: 1) normal hot and humid condition and 2) suitable environment for pedestrian to access public transport. Results show that acceptable walking distance depends on the weather condition. The range of acceptable walking distance under hot and humid condition is shorter than that under suitable environment and much shorter than what have been found in the literature. The results indicate the necessity of providing suitable walking facilities

such as tree shade or roof along the footpath in order to lengthen the acceptable walking distance.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Transportation Engineering Student's Signature

Academic Year 2017 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือทั้งในด้านวิชาการ และด้านการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐผล ภู่บุบผาพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับความเมตตากรุณา คอยอบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุน ผลักดัน ชี้แนะแนวทางและให้ความช่วยเหลือในการทำการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการเขียนและตร วจทานวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

คณาจารย์สาขาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำหรับคำแนะนำและการชี้แนะแนวทางการศึกษาวิจัย

คุณวันเพ็ญ สืบสาย เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำหรับคำแนะนำ และความช่วยเหลือในการประสานงานด้านเอกสารต่าง ๆ ระหว่างการศึกษา

คุณโสภิดา มุ่งลา ผู้ช่วยสอนและวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สนับสนุนและช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผู้สนับสนุนทุนการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาและค่าใช้จ่ายรายเดือน (ทุนกิตติบัณฑิต)

ขอขอบคุณเพื่อนพี่น้องทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ เป็นแบบอย่างที่ดีในการศึกษาเล่าเรียน รวมทั้งสนับสนุนและให้กำลังใจเสมอมา

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน และสนับสนุนจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สุธาสินี ขออ้อมกลาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย) ....ก

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) .... ค

กิตติกรรมประกาศ .... จ

สารบัญ..... ... ฉ

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง 4

2.2 แนวคิดเรื่องเมืองน่าอยู่และการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน 8

2.3 ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ 9

2.4 วิธีมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM).....16

3. การดำเนินการศึกษาวิจัย

3.1 ขอบเขตและพื้นที่ศึกษา.....19

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....20

3.3 การรวบรวมข้อมูล.....24

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 25

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษา

4.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....29

4.2 การวิเคราะห์ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาด้วยวิธีของ O'Sullivan and Morrall.....32

4.3 การวิเคราะห์ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค PSM 34

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา 43

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษา 45

รายการอ้างอิง 47

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 49

ภาคผนวก ข 66

ประวัติผู้เขียน 91

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลมีนโยบายเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ ในระยะยาวเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งและคมนาคม ดังนั้นกระทรวงคมนาคมจึงได้มีนโยบายพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ซึ่งมีเป้าหมายในการเสริมสร้างรากฐานความมั่นคงทางสังคม เศรษฐกิจ ความปลอดภัย และสร้างโอกาสในการแข่งขัน ในระยะเร่งด่วนจะดำเนินการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมเชื่อมโยงกับเมืองหลักในภูมิภาค และแก้ไขปัญหาการจราจรจากเมืองหลักในภูมิภาคสู่ปริมณฑลและกรุงเทพมหานครด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เนื่องจากในประเทศไทยการเดินทางแบบใช้เครื่องยนต์ (Motorized transport) เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง มีจำนวนรถส่วนบุคคลที่จดทะเบียนสะสมทั่วประเทศสูงถึงร้อยละ 94 ของจำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมทั้งหมด (ขบ., 2560) ดังนั้นเพื่อให้การส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่การขนส่งทางราง (Modal Shift) บรรลุวัตถุประสงค์โดยสามารถดึงดูดผู้โดยสารให้มาใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้นได้นั้น จำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่จะส่งผลในการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง และหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญมากในการเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง คือ ระยะห่างระหว่างสถานีหรือป้ายหยุดรถโดยสารสาธารณะ ซึ่งโดยทั่วไปจะถูกกำหนดให้มีระยะห่างเป็นสองเท่าของระยะการเดินเท้าที่ยอมรับได้ เพื่อให้ผู้โดยสารสามารถเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะโดยการเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-motorized transport) ข้อมูลระยะการเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรในพื้นที่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดจุดในการรับ-ส่งผู้โดยสารตลอดเส้นทางการให้บริการ

สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเมือง ได้แนะนำรัศมีการให้บริการ (Catchment areas) ที่เหมาะสมของระบบขนส่งสาธารณะที่ระยะ 500 เมตร เป็นระยะที่ผู้โดยสารสามารถเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะได้ด้วยการเดินเท้า (สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2539 และประพันธ์ ศักดาศักดิ์, 2557) สอดคล้องกับผลการศึกษาระยะการเดินเท้าในต่างประเทศ อย่างไรก็ตามการกำหนดรัศมีการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะที่ระยะเดียวกันทั่วประเทศโดยให้มีระยะสอดคล้องกับผลการศึกษาระยะเดินเท้าที่

ยอมรับได้ของต่างประเทศนั้นอาจจะไม่เหมาะสมนักเนื่องจากปัจจัยพื้นฐานที่ต่างกัน อาทิเช่น ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของประชากร ปัจจัยด้านความแตกต่างของเมืองซึ่งมีความหนาแน่นของประชากรและการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะที่ต่างกัน รวมทั้งปัจจัยด้านสภาพอากาศรวมทั้งสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ ทั้งนี้ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทำให้สภาพอากาศโดยทั่วไปร้อนอบอ้าวเกือบตลอดปี ในช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิสูงสุดจะสูงถึง 40 องศาเซลเซียสหรือมากกว่าและแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค ส่วนช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิอาจค่อนข้างเย็นในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสภาวะอากาศเช่นนี้อาจส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร เพื่อให้เห็นพฤติกรรมการเดินเท้าระหว่างประชากรของทั้งสองเมือง โดยพิจารณาปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ ภายใต้เงื่อนไขการเดินที่สภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวและสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.2.2 ศึกษาผลกระทบจากปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.2.3 ศึกษาผลกระทบจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประเภทระบบขนส่งสาธารณะต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.2.4 เปรียบเทียบระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ระหว่างวิธีมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM) และวิธีการศึกษาในอดีต

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตของพื้นที่การศึกษา คือ กรุงเทพมหานครและอำเภอเมืองนครราชสีมา

1.3.2 ประเมินระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.4.2 ทราบถึงผลกระทบจากปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.4.3 ทราบถึงผลกระทบจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและประเภทระบบขนส่งสาธารณะต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

1.4.4 ทราบถึงระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการศึกษาในอดีต

1.4.5 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนเส้นทางและจุดจอดของระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่ที่ต้องการได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ (Acceptable walking distance) เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดยพิจารณาปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประเภทระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ ควบคู่กับปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและทำการศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินและเหมาะสมกับพื้นที่พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ในบทนี้เป็นการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง
2. แนวคิดเรื่องเมืองน่าอยู่ และการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน
3. ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ
4. วิธีมาตรวัดความอ่อนไหวด้านราคา (Price Sensitivity Meter, PSM)

2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง

Bruton (1985) กล่าวว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมา จากปัจจัย 3 ประการ คือ

1. รูปแบบการใช้ที่ดินและการพัฒนาในพื้นที่ ซึ่งลักษณะการใช้ที่ดินจะสัมพันธ์กับการเกิดการเดินทาง เช่น การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่ตั้งกิจกรรม โดยตัวแปรนี้มักสะท้อนถึงความสัมพันธ์ของการเดินทางที่เพิ่มขึ้น

2. ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของประชากร ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของประชากร ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา รายได้ การครอบครองยานพาหนะ เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อการเดินทางได้หลายรูปแบบ เช่น เมื่อประชากรมีรายได้สูง อาจส่งผลให้ประชากรเลือกเดินทางด้วยรูปแบบการขนส่งที่สะดวกสบาย และประหยัดเวลาเดินทาง หรือเมื่อประชากรมีการครอบครองยานพาหนะ อาจส่งผลให้เลือกรูปแบบการเดินทางโดยใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลในการเดินทาง

3. ลักษณะขอบเขตและความสามารถในการรองรับการเดินทางของระบบขนส่งสาธารณะที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยลักษณะ โครงข่าย และประสิทธิภาพของระบบขนส่งสาธารณะ ล้วนมีผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางของประชากรในพื้นที่ หากระบบขนส่งสาธารณะมีโครงข่าย

ครอบคลุมพื้นที่กิจกรรมทั้งหมด โอกาสที่ประชากรจะเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากกว่าในพื้นที่ที่ระบบขนส่งสาธารณะไม่ครอบคลุมพื้นที่กิจกรรม

นอกจากนี้ การเดินทางยังเกิดจากการตัดสินใจของผู้เดินทาง ว่าจะเดินทางหรือไม่ จะเดินทางไปไหน เมื่อไหร่ และจะเดินทางอย่างไร โดยการตัดสินใจเลือกเดินทางจะเป็นไปอย่างมีเหตุผล และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุด การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางจะขึ้นกับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง และวัตถุประสงค์การเดินทาง โดยระยะทางนอกจากวัดออกมาในหน่วยของระยะทางแล้ว ยังสามารถวัดออกมาในหน่วยของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้เช่นกัน

2. ลักษณะของคนที่เดินทาง หมายถึง ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของผู้เดินทาง โดยรายได้อาจถือเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทาง

3. ลักษณะของระบบขนส่งสาธารณะ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ความสะดวกสบาย โดยการเปรียบเทียบปัจจัยค่าใช้จ่าย และเวลา พบว่า หากลดระยะเวลาดินทางลง จะส่งผลให้มีจำนวนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นมากกว่าการลดอัตราค่าโดยสารลง

ในขณะที่วิโรจน์ รุโจปการ (2544) มีความเห็นเช่นเดียวว่า ปัจจัยด้านลักษณะการใช้พื้นที่ ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม ทำให้ความต้องการเดินทางหรือปริมาณการเดินทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ รวมทั้งปัจจัยอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน โดยที่

1. ลักษณะการใช้พื้นที่ ซึ่งลักษณะการใช้พื้นที่ที่ต่างกันส่งผลให้ลักษณะการเดินทางที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ดังนั้นประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความต้องการเดินทางด้วยแบบจำลอง จึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความละเอียดแม่นยำของข้อมูลการใช้พื้นที่ นอกจากนี้ความหนาแน่นของการใช้พื้นที่กิจกรรมต่าง ๆ ก็ส่งผลให้เกิดลักษณะการเกิดการเดินทางที่แตกต่างกัน ซึ่งโดยทั่วไปการวิเคราะห์ความต้องการเดินทางจะให้ความสำคัญกับสถานที่ที่จัดว่าเป็นจุดกำเนิดและดึงดูดการเดินทางหลักไม่ว่าจะเป็นจุดต้นทางหรือปลายทาง

2. ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้เดินทาง ครอบครัวของผู้เดินทาง หรือผู้ประกอบกิจกรรมในพื้นที่ศึกษา ซึ่งขนาดครอบครัวส่งผลโดยตรงต่อปริมาณและอัตราการเดินทางในแต่ละพื้นที่ เมื่อจำนวนสมาชิกในครอบครัวเพิ่มขึ้น ในขณะที่ครอบครัวใดมียานพาหนะส่วนบุคคลไว้ในครอบครอง ก็มีโอกาสที่จะเดินทางมากขึ้นเนื่องจากสามารถเดินทางได้ง่ายขึ้น

3. ปัจจัยอื่น ๆ นอกจากปัจจัยที่สอดคล้องกับ Bruton ตามที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ยังมีปัจจัยที่อาจมีอิทธิพลต่อความต้องการเดินทาง เช่น ความเจริญของพื้นที่ เป็นสิ่งกระตุ้นให้คนในพื้นที่นั้นเกิดความต้องการเดินทาง เมื่อมีความเจริญทั่วถึง และสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุนการเดินทาง ทั้งนี้ยิ่งพื้นที่ศึกษาห่างจากศูนย์กลางเมืองหรือย่านธุรกิจ โอกาสที่จะเกิดการเดินทางเพื่อเข้าสู่ตัวเมืองและความเจริญของพื้นที่ก็จะลดลงแปรผันกับระยะทาง

ชลิตา ผดุงมิตร, พชณิช จุลนนท์, ปรมินทร์ บุญวรรโณ, บุรญา ฐากูรนันท์, และจตุพร อุปลกะลิน (2552) ใช้แบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก (Multinomial Logit Model) วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ระหว่างกรุงเทพมหานคร - เชียงใหม่ 3 รูปแบบ คือ รถทัวร์ รถไฟ และเครื่องบิน โดยพิจารณาถึงปัจจัย ด้านราคาค่าโดยสาร ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทาง ความถี่ในการให้บริการ การให้บริการ ความตรงต่อเวลาในการให้บริการ ความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือของสถานีบริการ ผลกระทบจากราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น และเหตุการณ์การปิดท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและท่าอากาศยานดอนเมือง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางโดยใช้บริการสายการบินต้นทุนต่ำ สอดคล้องกับลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของค่าใช้จ่ายในการเดินทางกับระดับรายได้ของผู้เดินทาง

Chiou, Jou, and Yang (2015) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในไต้หวัน โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยภูมิศาสตร์ (Geographically weighted regression) ซึ่งอ้างอิงจากการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางในอดีต โดยวิเคราะห์ตัวแปรทั้งหมด 32 ตัวแปร (แสดงดังตารางที่ 2.1) ใน 4 กลุ่ม ได้แก่ ตัวแปรลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio-economic) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) การขนส่งส่วนบุคคล (Private transportation) ระบบขนส่งสาธารณะ (Public transportation) ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงเพื่อใช้ได้กับการศึกษาอื่นซึ่งเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจใช้บริการขนส่งสาธารณะได้ เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางโดยตรง

ตารางที่ 2.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง
ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio-economic)
1. ความหนาแน่นของประชากร
2. ร้อยละของเด็ก
3. ร้อยละของผู้สูงอายุ

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง
4. ร้อยละของผู้พิการ
5. จำนวนครัวเรือนที่มีรายได้น้อย
6. จำนวนผู้ประกอบอาชีพ
7. ร้อยละนักเรียนในชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
8. ร้อยละนักศึกษาในระดับอาชีวศึกษา
9. จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา
10. รายได้เฉลี่ย
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use)
1. พื้นที่อยู่อาศัย
2. พื้นที่เชิงพาณิชย์
3. นิคมอุตสาหกรรม
การขนส่งส่วนบุคคล (Private transportation)
1. อัตราการครอบครองรถยนต์
2. อัตราการครอบครองรถจักรยานยนต์
3. ระยะทางการเดินทาง
การขนส่งส่วนบุคคล (Private transportation)
1. จำนวนเส้นทางรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการระหว่างเมือง
2. ระยะทางของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการระหว่างเมือง
3. ความถี่เฉลี่ยต่อวันในแต่ละเส้นทางของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการระหว่างเมือง
4. อายุเฉลี่ยการใช้งานของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการระหว่างเมือง
5. จำนวนเส้นทางของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการในเมือง
6. ระยะทางของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการในเมือง
7. ความถี่เฉลี่ยต่อวันในแต่ละเส้นทางของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการในเมือง
8. อายุเฉลี่ยการใช้งานของรถโดยสารประจำทางซึ่งให้บริการใน
9. จำนวนเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมวล (MRT)
10. ระยะทางของรวมของเส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดิน
11. ความถี่เฉลี่ยต่อวันของ MRT
12. จำนวนสถานีของ MRT

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง
13. ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังจุดเปลี่ยนสถานี
14. ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังสถานี
15. ระยะทางที่ใกล้ที่สุดไปยังสถานีรถไฟความเร็วสูง
16. ระยะทางใกล้ที่สุดไปยังสนามบินในประเทศ

2.2 แนวคิดเรื่องเมืองน่าอยู่และการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน

แนวคิดเรื่องเมืองน่าอยู่และการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน เกิดขึ้นจากหลายเมืองใหญ่ในโลกประสบปัญญามลภาวะ ความแออัด และปัญหาจราจร จากการพัฒนาเมืองซึ่งวางโครงข่ายการคมนาคมที่ให้ความสำคัญกับรถยนต์มากเกินไป อีกทั้งในประเทศไทยยังการส่งเสริมการใช้รถยนต์โดยการก่อสร้างถนนและทางด่วนแทนการก่อสร้างระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อลดปัญหาข้างต้นการออกแบบและฟื้นฟูเมืองด้วยการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะและพัฒนาโครงข่ายทางเดินเท้าในเขตเมืองได้รับความสนใจจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. เมืองกระชับ (Compact City)

แนวความคิดนี้เป็นการออกแบบชุมชนเมืองซึ่งเน้นการสร้างความกระชับ ลดการเติบโตอย่างไร้ทิศทางของเมือง เพื่อประหยัดการใช้ที่ดินและใช้ที่ดินให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยใช้การพัฒนาในทางสูงบริเวณใจกลางเมือง ส่งเสริมการใช้พื้นที่อย่างผสมผสานและสร้างความหลากหลาย ให้พื้นที่จ้างงานสมดุลกับพื้นที่พักอาศัย ลดระยะทางและระยะเวลาในการเดินทาง รวมทั้งการใช้รถยนต์ส่วนตัว เนื่องจากสามารถเข้าถึงพื้นที่กิจกรรมได้จากการเดินเท้าและระบบขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุมพื้นที่กิจกรรมทั้งพื้นที่จ้างงานและพื้นที่พักอาศัย

2. ชุมชนเมืองยุคใหม่ (New Urbanism)

เป็นแนวคิดการออกแบบชุมชนเมืองทางฝั่งสหรัฐอเมริกา มีหลักการคล้ายคลึงกับเมืองกระชับ ใช้แก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของย่านใจกลางเมือง และการเติบโตของเมืองที่กระจายออกไปสู่บริเวณรอบนอกอย่างไร้ทิศทาง (Urban Sprawl) ตัวอย่างของแนวคิดนี้ ได้แก่ ชุมชนเมืองกลุ่มย่อยที่เชื่อมกันด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (Transit-Oriented Development) หน่วยชุมชนย่อยแบบประเพณี (Traditional Neighborhood Development หรือ TND) โดยเพิ่มทางเดินเท้าที่สะดวกสบาย ระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมมีความสมดุลทางกิจกรรม ที่อยู่อาศัยแทรกอยู่ในพื้นที่อื่นๆ และอยู่ใกล้ที่ทำงาน เน้นความสำคัญของพื้นที่สาธารณะ ทำให้เกิดภาพลักษณ์ใหม่ของชุมชนเมืองที่สงบร่มเย็น และน่าอยู่สอดคล้องกับทัศนคติของคนอเมริกัน

2.3 ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ พบว่า ในต่างประเทศระยะมาตรฐานที่พบบ่อยที่สุดของการเดินเท้าไปยังป้ายหยุดรถโดยสารสาธารณะมีระยะทาง 400 เมตร หรือผู้โดยสารยินดีที่จะเดินประมาณ 5 นาที (ที่ความเร็วในการเดิน 80 เมตร/นาที)

Badland, Bull, and Giles-Corti (2014) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนป้ายหยุดรถโดยสารประจำทาง (Bus stop) สถานีรถไฟ (Rail station) จุดเริ่มต้นการเดินหรือจุดหมายของการเดินทาง (Origin/destination) ในออสเตรเลีย พบว่าหากมีระบบขนส่งสาธารณะที่สามารถเข้าถึงจุดหมายการเดินทาง หรือแหล่งกิจกรรมได้โดยตรง ถึงแม้ว่าจะต้องเดินเท้าเพื่อไปยังป้ายหยุดรถโดยสารประจำทาง มากกว่า 400 เมตร หรือ มากกว่า 800 เมตร สำหรับสถานีรถไฟ ผู้ใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะยังยืนยันที่จะเลือกใช้บริการขนส่งมวลชน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ O'Neill, Ramsey, and Chou (1992) ซึ่งทำการศึกษาระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงและออกจากระบบขนส่งสาธารณะทั้งรถโดยสารสาธารณะและสถานีรถไฟ วิเคราะห์ระยะเดินเท้าจากการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ พบว่า ประชากรมีระยะเดินเท้าจากจุดต้นทางเพื่อเข้าถึงรถโดยสารสาธารณะและสถานีรถไฟมีระยะทางเท่ากับ 550 เมตรและ 1,200 เมตร ตามลำดับ ในขณะที่ระยะเดินเท้าหลังออกจากรถโดยสารสาธารณะและสถานีรถไฟเพื่อเดินต่อไปยังจุดหมายมีระยะทางเป็น 615 เมตร และ 1,100 เมตร

O'Sullivan and Morrall (1996) ทำการศึกษาระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงและออกจากสถานีรถไฟฟ้ารางเบา (Light-Rail Transit Station) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลระยะการเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์ และให้คำแนะนำสำหรับระบบขนส่งรางเบาควรมีรัศมีการให้บริการโดยรอบสถานี 400 เมตรและ 900 เมตร ในเขตเมืองย่านสถานที่ทำงาน (CBD-Office) และย่านที่พักอาศัย (CBD-Residential) ตามลำดับ ในขณะที่จุดเปลี่ยนเส้นทางในระบบขนส่งและพื้นที่เขตชานเมืองควรมีรัศมีการให้บริการโดยรอบสถานี 700 เมตร แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แนวทางการออกแบบบริเวณสำหรับเดินเท้ารอบ ๆ สถานีรถไฟฟ้ารางเบา

ประเภทสถานี	รัศมีโดยรอบ (เมตร)
ชานเมือง	700
จุดเปลี่ยนเส้นทาง	700
ย่านธุรกิจใจกลางเมือง	400
ย่านที่พักอาศัยใจกลางเมือง	900

ที่มา: Walking distances to and from light-rail transit stations (O'Sullivan and Morrall, 1996)

จากตารางที่ 2.2 ชี้ให้เห็นเพิ่มเติมจากการศึกษาของ O'Neill et al. (1992) ซึ่งทำการศึกษาเฉพาะประเภทการขนส่งสาธารณะที่ให้บริการอยู่ และพบว่าระยะการเดินเท้าของผู้ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะน้อยกว่าระยะการเดินเท้าของผู้โดยสารรถไฟ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินและขนาดของเมือง ซึ่งส่งผลต่อรัศมีการให้บริการของระบบขนส่งรางเบา ทำให้ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของผู้โดยสารในย่านใจกลางเมืองน้อยกว่าย่านชานเมืองที่มีรัศมีการให้บริการกว้างกว่า

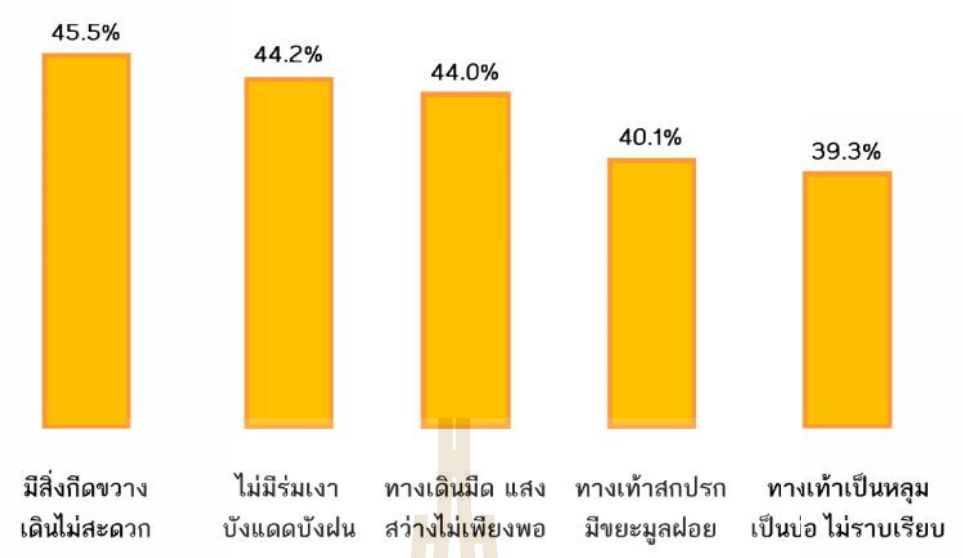
นอกจากประเภทของระบบขนส่งสาธารณะและการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว Morency, Trépanier, and Demers (2011) พบว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ด้านเพศส่งผลให้มีระยะเดินเท้าระหว่างเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน โดยเพศชายมีความสามารถในการเดินเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะสูงกว่าเพศหญิง รวมทั้งอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความสามารถในการเดินลดลง โดยช่วงอายุตั้งแต่ 15-29 ปี เป็นช่วงอายุที่มีความสามารถในการเดินสูงสุดและใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางมากที่สุด ซึ่งมีระยะเดินเท้าเพื่อเข้า-ออกจากระบบขนส่งสาธารณะ โดยประมาณ 1,250 ก้าวหรือประมาณ 563 เมตร ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมอีกปัจจัยที่มีความสำคัญ คือ รายได้ของประชากร ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการจ่ายค่าบริการส่งขนสาธารณะ รวมทั้งอัตราการครอบครองยานพาหนะน้อยกว่าประชากรที่มีรายได้สูง ทำให้อัตราการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลของประชากรกลุ่มนี้มีไม่มากนักเมื่อเทียบกับประชากรที่มีรายได้สูง ส่งผลให้ระยะเดินเท้าของประชากรกลุ่มนี้สูงกว่าในประชากรที่มีรายได้สูงเนื่องจากต้องใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลาในการเดินเท้าเฉลี่ย 14.9 นาที สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Anable et al. (2010) ทั้งนี้ยังพบอีกว่าประชากรในกลุ่มรายได้สูงเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้นระยะการเดินเท้าที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจจะเพิ่มขึ้นและสูงกว่าประชากรที่มีรายได้น้อยในช่วงอายุเดียวกัน

โดย Larsen, El-Geneidy, and Yasmin (2011) ตั้งข้อสังเกตว่าผลการศึกษาระยะเดินเท้าในอดีตระยะที่ได้อาจไม่ใช่ความสามารถในการเดินที่แท้จริงของผู้โดยสาร เนื่องจากระยะเดินเท้านั้น

อาจถูกจำกัดด้วยรัศมีการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะที่ผู้โดยสารเลือกใช้บริการ จึงทำการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการเดินเท้าของประชากร โดยพิจารณาปัจจัยด้านวัตถุประสงค์ในการเดินเท้าของกลุ่มตัวอย่างเป็นหลัก และเลือกที่จะ ไม่พิจารณาการเดินเท้าที่มีจุดกำเนิดหรือจุดหมายเป็นระบบขนส่งสาธารณะ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วประชากรมีความสามารถในการเดินเท้าอยู่ที่ระยะ 650 เมตร ทั้งนี้ความสามารถในการเดินของประชากรจะเพิ่มขึ้นจาก 650 เมตร เป็น 800 เมตร หากวัตถุประสงค์ในการเดินคือเพื่อไปทำงาน

การศึกษาเกี่ยวกับระยะเดินเท้าในประเทศไทยยังมีไม่มากนักเมื่อเทียบกับ การศึกษาด้านนี้ในต่างประเทศ ศันสนีย์ แสงศิลา (2555) ศึกษาพฤติกรรมการเดินเท้าเพื่อเข้ามาใช้งานรถไฟฟ้า ของชุมชนรอบสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในรัศมี 500 เมตร โดยกำหนดขอบเขตรัศมีการให้บริการตามคำแนะนำของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) รวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเดินจากแบบสอบถาม แบ่งการเดินเป็น 3 ช่วง พบว่าประชากรกลุ่มรายได้น้อยหรือนักเรียน นักศึกษา ซึ่งไม่มีรายได้มากนักนิยมเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ ประชากรที่อาศัยอยู่ในระยะ 0-200 เมตร ใช้การเดินเพื่อเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้าทั้งหมด ในขณะที่ระยะ 200 เมตรขึ้นไป พบว่าทุก ๆ 100 เมตร ประชากรมีแนวโน้มเลือกการเดินและใช้ระบบขนส่งสาธารณะลดลง ซึ่งในช่วง 200-300 เมตร เป็นระยะที่ประชากรเลือกใช้การเดินเป็นประจำมากที่สุดร้อยละ 70.59 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ระยะ 400-500 เมตร ประชากรเลือกเดินเป็นประจำน้อยกว่าที่ระยะ 200-300 เมตรถึง 2 เท่า เพียงร้อยละ 30.77 เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า สอดคล้องกับผลการศึกษาพฤติกรรมการเดินเท้าในชีวิตประจำวันของประชากรในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง (2557) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 1,111 ตัวอย่าง พบว่า ประชากรในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีความเร็วเฉลี่ยในการเดินอยู่ที่ 80 เมตร/นาที สามารถเดินได้ระยะเวลาเฉลี่ย 9.97 นาที และระยะทางเฉลี่ยที่ไกลที่สุดที่ประชากรพอใจที่จะเดินเท้าไปยังสถานที่ต่าง ๆ คือ 797.60 เมตร เนื่องจากอุปสรรคในการเดินเท้าของประชากรในพื้นที่คือ สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า 5 ประการสำคัญ (รูปที่ 2.3) ได้แก่ มีสิ่งกีดขวางเดินไม่สะดวก (44.5%) ไม่มีร่มเงาในการบังแดดและฝน (44.2%) ทางเดินมืด แสงสว่างไม่เพียงพอ (44%) ทางเท้าสกปรก มีขยะมูลฝอย (40.1%) ทางเท้า เป็นหลุมเป็นบ่อ ไม่ราบเรียบ (39.3%) ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ประชากรเลือกรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ แทนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะและการเดิน

โดยค่าแนะนำรัศมีให้บริการโดยรอบจุดรับ-ส่งผู้โดยสารจากผลการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งจำแนกโดยประเภทระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ แสดงดังตาราง 2.3 และตารางที่ 2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการศึกษาระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ



รูปที่ 2.3 อุปสรรคการเดินเท้าในกรุงเทพมหานคร

ที่มา : ศูนย์ออกแบบพัฒนาเมือง (2557)

ตารางที่ 2.3 ค่าแนะนำรัศมีให้บริการโดยรอบจุดรับ-ส่งผู้โดยสาร

ประเภทรถ	รัศมีให้บริการ (เมตร)
รถโดยสารประจำ (Bus)	400
สถานีรถไฟ (Train)	800
สถานีรถไฟใต้ดิน (Metro)	750
สถานีรถไฟรางเบา (Light rail)	400-900

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 2.4 สรุปการทบทวนวรรณกรรม

ผู้แต่ง (ปี)	รายละเอียด	วิธีการศึกษา	ปัจจัยที่พิจารณา	ผลการศึกษา
Anable, J., Schuitema, G., Susilo, Y., Aditjandra, P., Beecroft, M., & Nelson, J. (2010).	ผลกระทบจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมต่อความเร็วในการเดินเท้า	Household survey	ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม	เพศและอายุส่งผลต่อความเร็วเดินเท้าต่างกันอย่างเห็นได้ชัด
Badland, H., Hickey, S., Bull, F., & Giles-Corti, B. (2014).	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนป้าย/สถานีขนส่งสาธารณะ และจุดเริ่ม/จุดหมาย การเดินทาง	Household survey	วัถตุประสงค์การเดินทาง ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	รถโดยสาร 400 เมตร รถไฟ 800 เมตร
Chiou, Y.-C., Jou, R.-C., & Yang, C.-H. (2015).	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	Geographically weighted regression	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	แบ่งปัจจัยได้ 4 กลุ่ม 1. ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม 2. ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3. การขนส่งส่วนบุคคล 4. ระบบขนส่งสาธารณะ

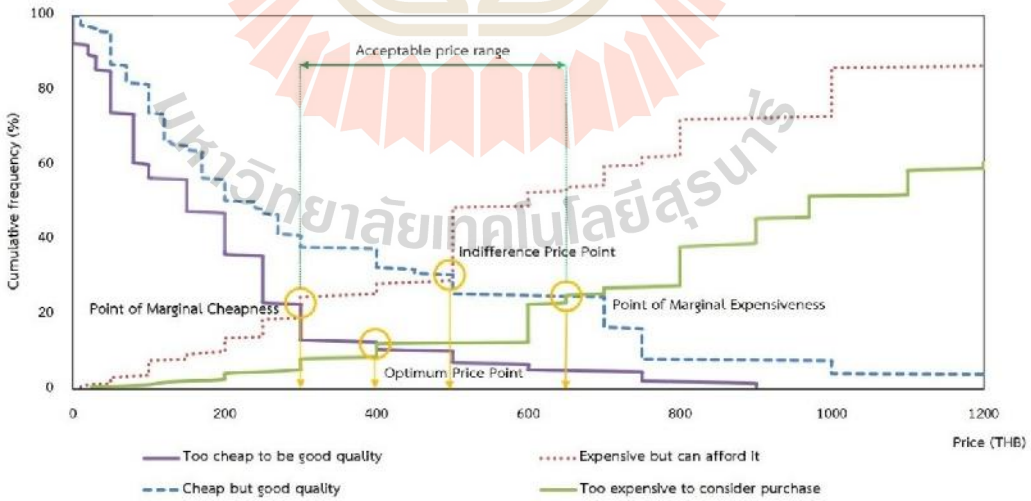
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้แต่ง (ปี)	รายละเอียด	วิธีการศึกษา	ปัจจัยที่พิจารณา	ผลการศึกษา
Kuby, M. , Barranda, A. , & Upchurch, C. (2004).	ปัจจัยที่ส่งต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้า	Multiple regression	ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม	การใช้ที่ดินและการเข้าถึงพื้นที่ส่งผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้า
Larsen, J., El-Geneidy, A., and Yasmin, F. (2011).	ความสามารถในการเดินเท้าต่อป้าย/สถานี ขนส่งสาธารณะ	Household survey	ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม วัตถุประสงค์การเดินทาง	ระยะเดินเท้าถูกจำกัดด้วยป้าย/สถานี ขนส่งสาธารณะ
Morency, C., Trépanier, M., and Demers, M. (2011).	ผลกระทบจากลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมต่อพฤติกรรมการเดินเท้า	Regional survey	ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม	อายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ระยะเดินเท้าลดลง
O'Neill, W., Ramsey, D., and Chou, J. (1992).	ระยะเดินเท้าเข้า-ออกระบบขนส่งสาธารณะ	GIS	ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม เส้นทางเดินเท้า	ระยะเดินเท้าเข้า-ออกระบบขนส่งสาธารณะแต่ละประเภทต่างกัน
O'Sullivan, S. and Morrall, J. (1996).	ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้ารางเบา	Circuity Factor	ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ระยะเดินเท้าขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผู้แต่ง (ปี)	รายละเอียด	วิธีการศึกษา	ปัจจัยที่พิจารณา	ผลการศึกษา
Yang, Y., & Diez-Roux, A. V. (2012).	ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ	Decay functions	วัตถุประสงค์การเดินทาง	ระยะทางและระยะเวลาในการเดินมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และกลุ่มย่อยประชากร
ศันสนีย์ แสงศิลา (2555).	พฤติกรรมการเดินเท้าเพื่อเข้าใช้ระบบรถไฟฟ้า	แบบสอบถามความพึงพอใจในการเดิน	ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม ช่วงระยะเดินเท้าที่พึงพอใจในการเดิน	ระยะทางที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 100 เมตร ประชากรมีแนวโน้มเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะลดลง
ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง (2557).	พฤติกรรมการเดินเท้าในกรุงเทพมหานคร	แบบสอบถามพฤติกรรมการเดินเท้า	ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม ความพึงพอใจในการเดิน	ความเร็วเฉลี่ย 80 เมตร/นาที ระยะทาง 797.60 เมตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 2.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความถี่สะสมและราคาผลิตภัณฑ์โดยวิธี PSM

จากรูปที่ 2.4 จะพบว่าเกิดจุดตัดของฟังก์ชันความถี่สะสมและราคาสินค้า 4 จุด ซึ่งแต่ละจุดจะมีความหมายดังต่อไปนี้

1. ตำแหน่งราคาต่ำสุดหรือ Marginal Cheapness เกิดจากการตัดกันระหว่างความถี่สะสมของราคาสินค้าที่ถูกมาก และราคาสินค้าที่แพง ซึ่งถือเป็นราคาขั้นต่ำของสินค้าและบริการ

2. ตำแหน่งราคาสูงสุดจุดนี้หรือ Marginal expensiveness เกิดจากการตัดกันระหว่างเส้นกราฟความถี่สะสมของราคาสินค้าที่ถูกและราคาสินค้าที่แพงเกินไป โดยถือเป็นราคาสูงสุดของสินค้าและบริการ

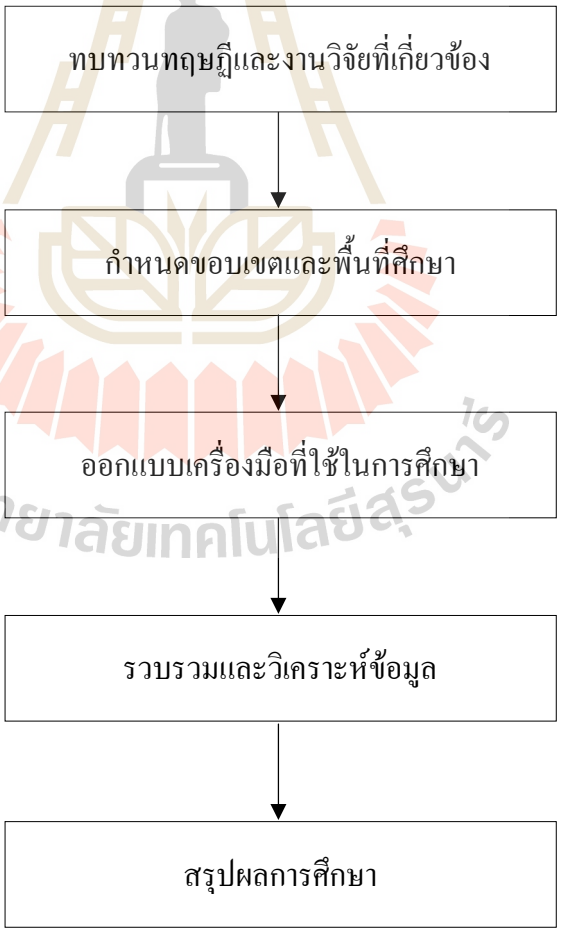
3. ตำแหน่งราคามาตรฐานหรือ Indifference price เกิดจากการตัดกันระหว่างเส้นกราฟความถี่สะสมของราคาสินค้าที่ถูกและราคาสินค้าที่แพง เป็นจุดที่ผู้บริโภคไม่คิดว่าสินค้าและบริการถูกหรือแพงเกินไป

4. ตำแหน่งราคาที่เหมาะสมหรือ Optimal price point เกิดจากการตัดกันระหว่างเส้นกราฟความถี่สะสมของราคาสินค้าที่ถูกมากและราคาสินค้าที่แพงเกินไป ซึ่งเป็นจุดที่ให้ราคาเหมาะสมสำหรับสินค้าและบริการ

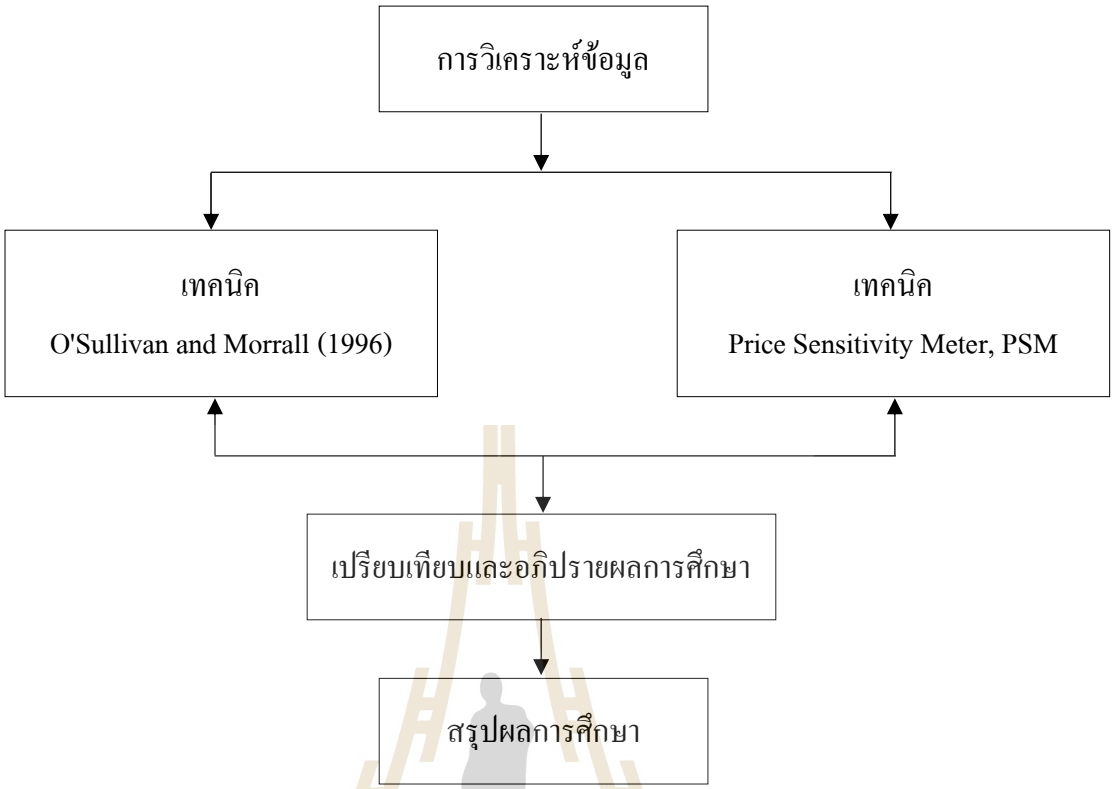
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
การดำเนินการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ (Acceptable walking distance) เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ โดยพิจารณาปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประเภทระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ ควบคู่กับปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและทา การศึกษาระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินและเหมาะสมกับพื้นที่พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ โดยมีกรอบการศึกษาแสดงดังรูป 3.1 และรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 กรอบการศึกษา



รูปที่ 3.2 แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขอบเขตและพื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เลือกเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างบริเวณจุดรับ-ส่งผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครและเขตเมืองนครราชสีมา ซึ่งมีระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการในพื้นที่ต่างกันเพื่อให้เห็นพฤติกรรมการเดินของประชากรทั้งสองเมือง โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าเฉลี่ย (μ) ประชากร ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ความคลาดเคลื่อน (e) 10% กลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บรวบรวมต่อพื้นที่ (n) 400 ตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา

ความเชื่อมั่น	**ระดับความเชื่อมั่น 99%**			**ระดับความเชื่อมั่น 95%**		
ความคลาดเคลื่อน / ขนาดประชากร	±5%	±10%	±15%	±5%	±10%	±15%
50,000	3,359	884	397	1,560	397	177
70,000	3,424	889	398	1,564	398	177
100,000	3,475	892	398	1,575	398	177
∞	3,600	900	400	1,600	***400***	178

ที่มา : การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย (ศิริชัย และคณะ, 2551)

ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร แสดงดังตารางที่ 3.2

พื้นที่ศึกษา	จำนวนประชาการ (คน)
อำเภอเมืองนครราชสีมา	218,898
กรุงเทพมหานคร	5,686,646

ที่มา : ระบบสถิติทางการทะเบียน, กรมการปกครอง (2560)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาเพื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่าง โดยเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ การครอบครองยานพาหนะ ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ช่วงเวลาเดินทาง จุดเริ่มต้น-จุดหมายการเดินทาง วิธีการเข้า-ออกระบบขนส่งสาธารณะ และระยะเวลาเข้า-ออกระบบขนส่งสาธารณะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ผู้สัมภาษณ์จะถามคำถามเกี่ยวกับข้อมูลของท่านในปัจจุบัน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ ( ) ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 20-29 ปี ( ) 30-39 ปี
( ) 40-49 ปี ( ) 50-59 ปี ( ) 60 ปีขึ้นไป

3. การครอบครองยานพาหนะ ( ) มีในครอบครอง ( ) ไม่มีในครอบครอง

4. ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะต่อสัปดาห์ _____ ครั้ง/สัปดาห์

5. ช่วงเวลาที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำ _____

6. เดินทางจาก _____ จุดหมาย _____

7. วิธีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ( ) เดิน ( ) รถรับจ้าง ( ) ยานพาหนะส่วนบุคคล

8. เวลาในการเดินเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ
เวลา _____ นาที

9. วิธีการออกจากระบบขนส่งสาธารณะไปยังจุดหมาย ( ) เดิน ( ) รถรับจ้าง
( ) ยานพาหนะส่วนบุคคล

10. เวลาในการเดินเพื่อออกจากระบบขนส่งสาธารณะไปยังจุดหมาย
เวลา _____ นาที

(จบตอนที่ 1)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามตอนที่ 1

ตอนที่ 2 ความสามารถในการเดินภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมของผู้ตอบแบบสอบถาม
คำชี้แจง : ผู้สัมภาษณ์จะถามคำถามเกี่ยวกับระยะเวลาในการเดินภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม กรุณาตอบให้ตรงความเป็นจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สภาพอากาศปกติ หมายถึง สภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวทำให้ผู้เดินรู้สึกไม่สบายในการเดินเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าไม่นาน และอยากเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านาน แต่ยังเลือกเดินเท้า เพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านานเกินไป และไม่เลือกเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

2. สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดิน หมายถึง สภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เดินรู้สึกสบายในการเดินเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าไม่นาน และอยากเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านาน แต่ยังเลือกเดินเท้า เพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านานเกินไป และไม่เลือกเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลา_____นาที

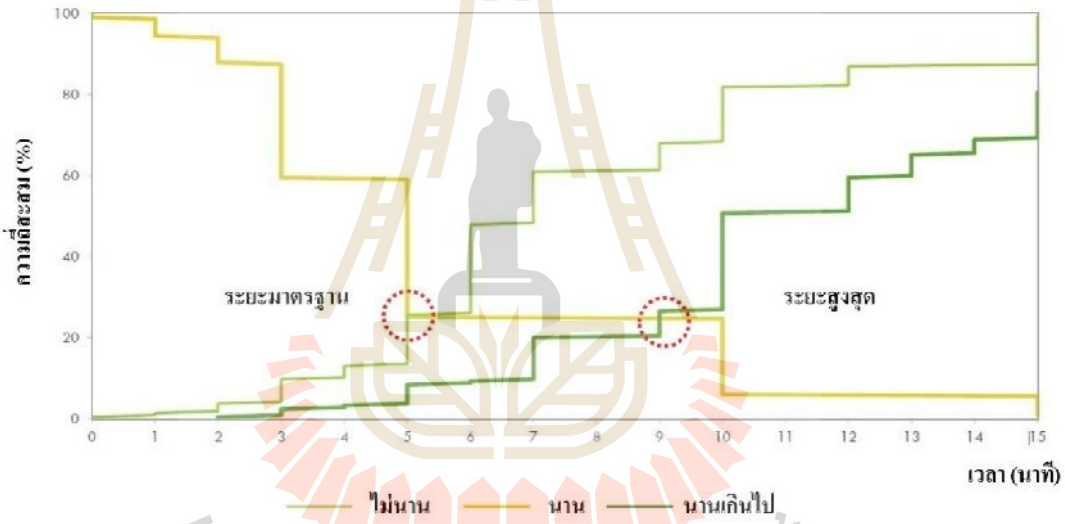
(จบตอนที่ 2)

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามตอนที่ 2

ทั้งนี้ได้มีการปรับเปลี่ยนคำถามจากเดิมเพื่อให้คำถามมีความเหมาะสมและเกี่ยวข้องกับการเดินเท้าโดยปรับเปลี่ยนเป็นการถามให้เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเดินเท้าภายใต้สถานการณ์ 2 สถานการณ์ คือ สภาพอากาศปกติที่มักร้อนอบอ้าว และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า ด้วยข้อคำถาม 3 ข้อ ดังนี้

1. ระยะเวลาเท่าใดที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าไม่นาน และเลือกการเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (Close or Reasonable)

2. ระยะเวลาเท่าใดที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านาน แต่ยังเลือกเดินเท้า เพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (Far)



รูปที่ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่สะสมและระยะเวลาเดินเท้าโดยวิธี PSM

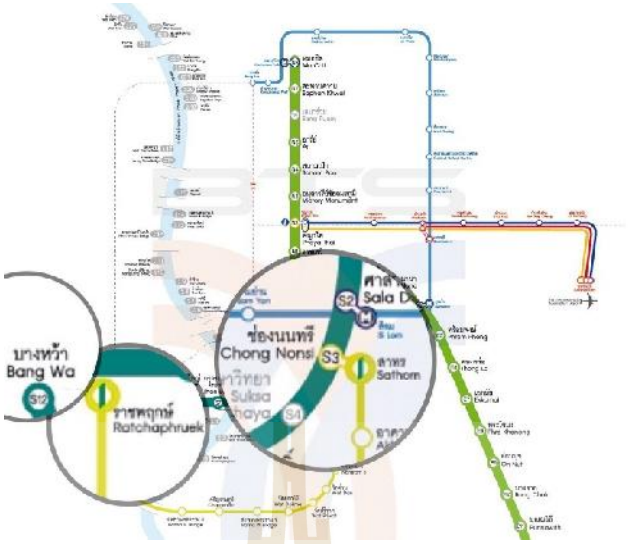
เกินไป โดยถือเป็นระยะเดินเท้าที่สูงสุดที่ผู้โดยสารจะเลือกเดินเพื่อเข้าถึงและใช้บริการขนส่งสาธารณะ

เมื่อได้ระยะเวลาเดินเท้าทั้งสองตำแหน่งแล้ว นำระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานและระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้คูณด้วยความเร็วเฉลี่ยในการเดินเท้าของประชากรในพื้นที่ศึกษา โดยในเขตเมืองนครราชสีมามีความเร็วเดินเท้าเฉลี่ย 64.80 เมตรต่อนาที (ณัชพล กาหลง และคณะ, 2560) และในเขตกรุงเทพมหานครมีความเร็วเฉลี่ยในการเดินเท้า 80 เมตรต่อนาที (ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง, 2557) จะได้ระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะของประชากรในพื้นที่ดังกล่าว ดังสมการที่ 3.1

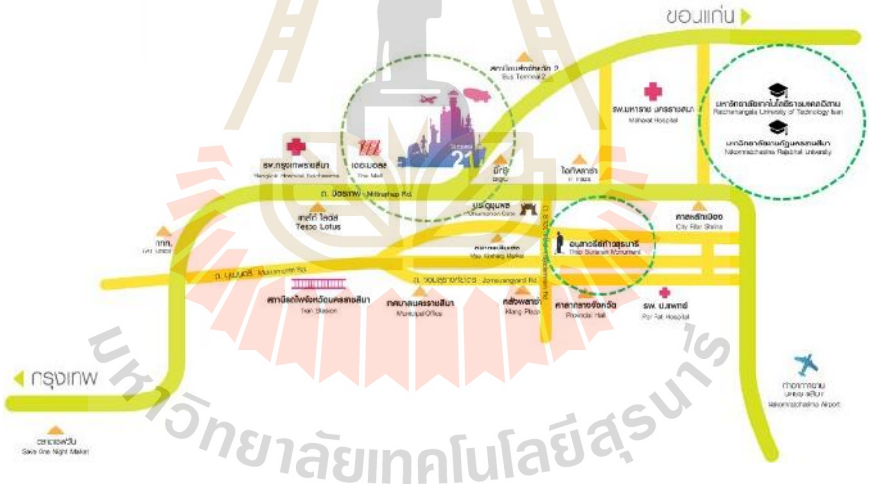
$$\text{ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้} = \text{ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้} \times \text{ความเร็วเดินเท้าเฉลี่ย} \qquad (3.1)$$

3.3 การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลจะใช้แบบสอบถามข้างต้น ทาการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random sampling) บริเวณสถานีขนส่งมวลชนและบริเวณป้ายหยุดรถโดยสารสาธารณะซึ่งมีผู้โดยสารหนาแน่น ทั้งนี้ในพื้นที่กรุงเทพมหานครเลือกสำรวจข้อมูลบริเวณสถานีรถขนส่งสาธารณะ 4 แห่ง ได้แก่ 1) สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสช่องนนทรี ซึ่งตั้งอยู่ย่านใจกลางเมืองและเป็นสถานีเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าบีทีเอสและรถโดยสารด่วนพิเศษ 2) สถานีรถไฟฟ้าบางหว้า ที่ตั้งอยู่ย่านชานเมืองและเป็นสถานีปลายทางรถไฟฟ้า สายสีลม 3) สถานีรถโดยสารด่วนพิเศษสาธร มีที่ตั้งอยู่ย่านใจกลางเมืองและเป็นสถานีเชื่อมต่อรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสีลม และ 4) สถานีรถโดยสารด่วนพิเศษราชพฤกษ์ ตั้งอยู่ย่านชานเมืองและเป็นสถานีปลายทางของรถโดยสารด่วนพิเศษทั้งยังเป็นสถานีเชื่อมต่อรถไฟฟ้าบีทีเอสสายสีลม ดังนั้นพื้นที่สำรวจในกรุงเทพมหานครจะมีทั้งบริเวณสถานีที่อยู่ใจกลางเมืองและที่อยู่บริเวณชานเมือง รวมถึงครอบคลุมประเภทของระบบขนส่งสาธารณะที่ต่างกัน 2 ประเภทได้แก่ สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสและสถานีรถโดยสารด่วนพิเศษ ในขณะที่พื้นที่จังหวัดนครราชสีมาเลือกสำรวจบริเวณป้ายหยุดรถโดยสารสาธารณะซึ่งอยู่ในแหล่งกิจกรรมที่มีผู้โดยสารหนาแน่นเช่น มหาวิทยาลัย ห้างสรรพสินค้า และอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี แสดงดังรูปที่ 3.4 และรูปที่ 3.5 ตามลำดับ



รูปที่ 3.4 จุดสำรวจข้อมูลในกรุงเทพมหานคร



รูปที่ 3.5 จุดสำรวจข้อมูลในเขตเมืองนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

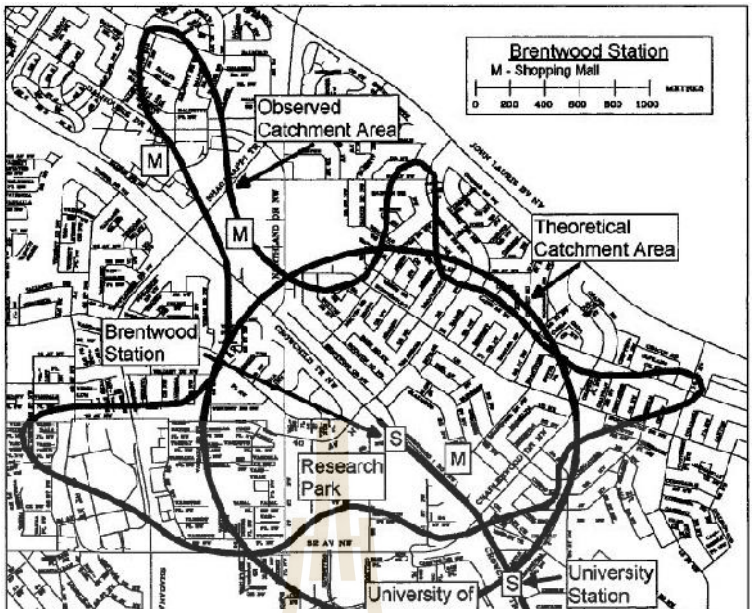
3.3.2 การวิเคราะห์ระยะเดินเท้าโดยเทคนิคของ O'Sullivan S. and Morrall J.

การวิเคราะห์ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้อดีตในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้วิธีการศึกษาของ O'Sullivan and Morrall (1996) โดยการจัดเรียงข้อมูลจากการสารวจระยะเดินเท้าของประชากร โดยระยะเดินเท้าทั้งหมดจากการนำจุดเริ่มต้น-จุดหมายการเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถามในข้อ 6 ปักหมุดลงในแผนที่ (Google maps) และวัดระยะเวลาเดินเท้าและระยะทางจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดหมายได้อัตโนมัติ รวมทั้งยังสามารถวัดระยะกระจัดจากฟังก์ชั่นเพิ่มเติมได้อีกด้วย จากนั้นจัดเรียงข้อมูลเพื่อระบุระยะเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์ และนำระยะเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์หารด้วย Circuity factor ดังสมการที่ 3.2 จะได้ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ รูปที่3.6 แสดงตัวอย่างลักษณะการเดินเท้าเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟและพื้นที่ให้บริการของสถานีรถไฟจากการสำรวจข้อมูล ทั้งนี้ค่า Circuity factor เกิดจาก อัตราส่วนระหว่างระยะเดินเท้าที่เดินจริงต่อระยะเดินเท้ากระจัด เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดย Circuity factor จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 เสมอ ดังสมการ 3.3

$$\text{ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้} = \frac{\text{ระยะเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์}}{\text{Circuity factor}} \tag{3.2}$$

$$\text{Circuity factor} = \frac{\text{ระยะเดินเท้าที่เดินจริง}}{\text{ระยะเดินเท้ากระจัด}} \tag{3.3}$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ 3.6 Walking distances at Brentwood station

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O - E)^2}{E} \quad (3.4)$$

ขั้นตอน	สัญลักษณ์
1. กำหนดสมมติฐานว่างและทางเลือกตามเนื้อหา	H_0 : ปัจจัยที่ 1 กระจายตัวเหมือนปัจจัยที่ 2 H_1 : ปัจจัยที่ 1 กระจายตัวต่างกับปัจจัยที่ 2
2. ระบุระดับนัยสำคัญ	กำหนด ค่า $\alpha = 0.05$
3. พิจารณาองศาความเป็นอิสระ	d.f. = k-1 เมื่อ k เป็นจำนวนกลุ่ม (Categories)
4. หาค่าวิกฤต	ใช้ตารางการแจกแจงไคสแควร์
5. กำหนดอาณาเขตวิกฤต	-
6. คำนวณสถิติทดสอบ	$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O - E)^2}{E}$
7.ทำการตัดสินใจเพื่อปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธสมมติฐานว่าง	χ^2 อยู่ในพื้นที่ปฏิเสธ สรุปว่าปฏิเสธ H_0 นอกจากนี้ไม่ปฏิเสธ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษา

ในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ โดยการวิเคราะห์ประกอบด้วย 1) ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรด้วยวิธีการศึกษาของ O'Sullivan and Morrall และ 3) การวิเคราะห์ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค PSM โดยพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม
2. พฤติกรรมการเดินทาง
3. ปัจจัยด้านลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน
4. ปัจจัยด้านระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ
5. ปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ

4.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานครด้วยวิธีการสัมภาษณ์ สามารถจำแนกข้อมูลคุณลักษณะโดยทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามตามปัจจัยลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและพฤติกรรมการเดินทาง ได้ดังนี้

4.1.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจสังคม

จากการสา รวจข้อมูลในเขตเมืองนครราชสีมาจำนวนทั้งสิ้น 400 ตัวอย่างเมื่อแบ่งตามปัจจัยด้านเพศพบว่า เป็นเพศชายร้อยละ 45 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 55 เมื่อแบ่งตามปัจจัยด้านอายุ พบว่ามีการกระจายตัวเท่า ๆ กันของช่วงอายุระหว่าง 20–60 ปี และแบ่งตามปัจจัยการครอบครองยานพาหนะพบว่า มียานพาหนะในการครอบครองจา นวนร้อยละ 48.50 และไม่มียานพาหนะในการครอบครองร้อยละ 51.50 ส่วนการสำรวจข้อมูลในเขตกรุงเทพมหานครจำนวนทั้งสิ้น 864 ตัวอย่าง เมื่อแบ่งตามปัจจัยด้านเพศ พบว่า เป็นเพศชายร้อยละ 35.07 และเป็นเพศหญิงร้อยละ 64.93 แบ่งตามปัจจัย

ด้านอายุพบว่า ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 20–39 ปี กว่าร้อยละ 63.66 แบ่งตามปัจจัยการครอบครองยานพาหนะพบว่า มียานพาหนะในการครอบครองร้อยละ 57.87 และไม่มียานพาหนะในการครอบครองร้อยละ 42.13

4.1.2 พฤติกรรมการเดินทาง

ผู้ตอบแบบสอบถามในเขตเมืองนครราชสีมามีพฤติกรรมการเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางเป็นประจำคิดเป็นร้อยละ 40 และเดินทางโดยรูปแบบการขนส่งอื่นร้อยละ 60 โดยเป็นการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็นสูงถึงร้อยละ 81.25 และนอกช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็นคิดเป็นร้อยละ 18.75 ทั้งนี้ส่วนใหญ่เดินทางเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะโดยการเดินเท้าร้อยละ 68 ใช้เวลาเดินเท้าเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะเฉลี่ยเป็นเวลา 5 นาที 30 วินาที โดยตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลสรุปลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในเขตเมืองนครราชสีมา

ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถามในกรุงเทพมหานครมีพฤติกรรมการเดินทางโดยใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางเป็นประจำร้อยละ 48.38 และเดินทางโดยรูปแบบการขนส่งอื่นร้อยละ 51.62 โดยเป็นการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็นร้อยละ 67.13 และนอกช่วงเวลาเร่งด่วนร้อยละ 32.87 ส่วนใหญ่เดินทางเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะด้วยวิธีการเดินเท้าคิดเป็นร้อยละ 56.83 และใช้เวลาเดินเท้าเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะเฉลี่ยเป็นเวลา 5 นาที โดยตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลสรุปลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในเขตกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลสรุปลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในเขตเมืองนครราชสีมา

ข้อมูล		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	180	45.00
	หญิง	220	55.00
อายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	19	4.75
	อายุ 20-29 ปี	81	20.25
	อายุ 30-39 ปี	101	25.25
	อายุ 40-49 ปี	85	21.25
	อายุ 50-59 ปี	83	20.75

ข้อมูล		ความถี่	ร้อยละ
	อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	31	7.75
การครอบครองยานพาหนะ	มี	194	48.50
	ไม่มี	206	51.50
ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	เป็นประจำ	160	40.00
	บางครั้ง	240	60.00
ช่วงเวลาเดินทาง	ในชั่วโมงเร่งด่วน	325	81.25
	นอกชั่วโมงเร่งด่วน	75	18.75
วิธีการเข้า-ออก ระบบขนส่งสาธารณะ	เดิน	272	68.00
	รถรับจ้าง	29	7.25
	ยานพาหนะส่วนบุคคล	99	24.75

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลสรุปลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในเขตกรุงเทพมหานคร

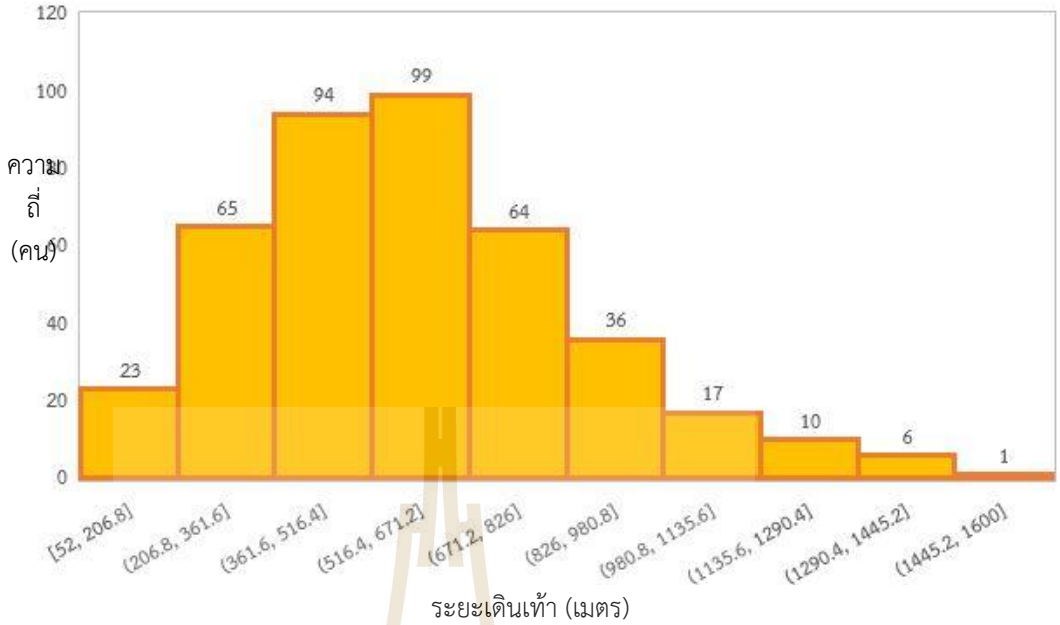
ข้อมูล		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	303	35.07
	หญิง	561	64.93
อายุ	ต่ำกว่า 20 ปี	136	15.74
	อายุ 20-29 ปี	364	42.13
	อายุ 30-39 ปี	186	21.53
	อายุ 40-49 ปี	91	10.53
	อายุ 50-59 ปี	57	6.60
	อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	30	3.47
การครอบครองยานพาหนะ	มี	500	57.87
	ไม่มี	364	42.13

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

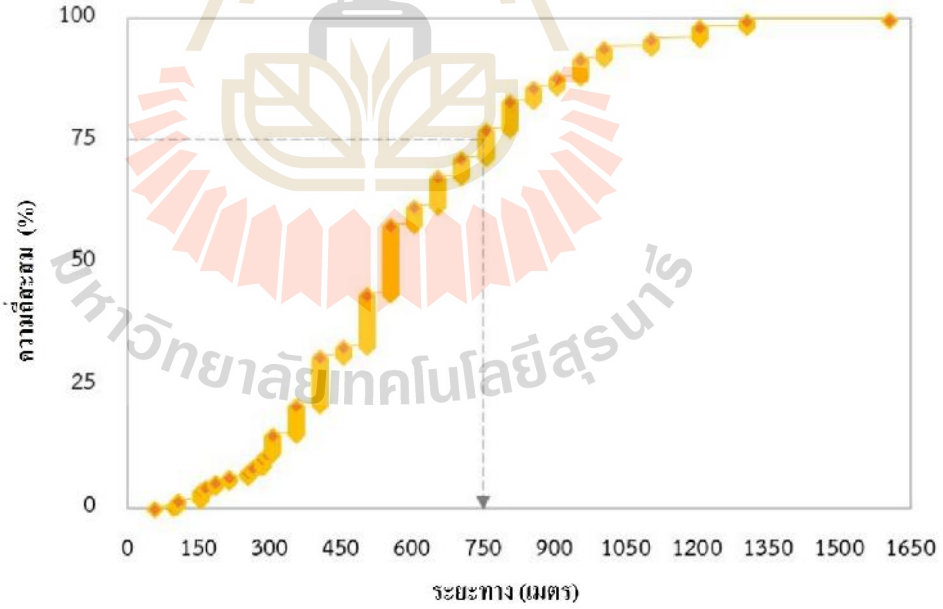
ข้อมูล		ความถี่	ร้อยละ
ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	เป็นประจำ	418	48.38
	บางครั้ง	446	51.62
ช่วงเวลาเดินทาง	ในชั่วโมงเร่งด่วน	580	67.13
	นอกชั่วโมงเร่งด่วน	284	32.87
วิธีการเข้า-ออก ระบบขนส่งสาธารณะ	เดิน	491	56.83
	รถรับจ้าง	267	30.90
	ยานพาหนะส่วนบุคคล	106	12.27

4.2 การวิเคราะห์ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาด้วยวิธีของ O'Sullivan and Morrall

จากการสำรวจข้อมูลระยะเดินเท้าของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีจุดเริ่มต้นการเดินเท้าหรือจุดหมายการเดินเท้าอยู่ที่ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมาจากแบบสอบถามลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อที่ 6 พบว่า มีระยะเดินเท้าน้อยที่สุดและสูงที่สุดที่ 52 เมตรและ 1,600 เมตรซึ่งมีรูปแบบการกระจายตัวใกล้เคียงกับแบบปกติดังรูปที่ 4.1 ทั้งนี้ระยะเดินเท้าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ที่ 586.87 เมตร และระยะเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 750เมตร ดังรูปที่ 4.2 โดยมีค่า Circuity factor เฉลี่ยเท่ากับ 1.20 (ตัวอย่างการคำนวณดังแสดงในรูปที่ 4.3) เมื่อนำระยะเดินเท้าที่ตำแหน่ง 75 เปอร์เซ็นต์ไทล์หารด้วย Circuity factor ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรจึงมีระยะทางเท่ากับ 626.03 เมตร ซึ่งถือว่ามากกว่าค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการของรถโดยสารสาธารณะที่ให้บริการอยู่ในเขตเมืองนครราชสีมา



รูปที่ 4.1 การกระจายตัวของระยะเดินเพื่อเข้า-ออกระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมา



รูปที่ 4.2 กราฟเปอร์เซ็นต์ความถี่สะสมในการประมาณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ชุดที่	ระยะเดินเท้าจริง	ระยะเดินเท้ากระจัด	Circuity factor
1	350	293.09	1.19417244
2	300	281.76	1.06473595
3	1200	1100	1.09090909
4	650	520.88	1.24788819
5	350	252.49	1.38619351
6	550	448.35	1.22672020
7	800	748.51	1.06879000
8	350	257.4	1.35975136
9	400	322.38	1.24077176
10	950	821.42	1.15653381

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างระยะเดินเท้าจริง ระยะเดินเท้ากระจัด และค่า Circuity factor

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.3 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค PSM

ปัจจัย	สภาพอากาศร้อนปกติ								สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย							
	เมืองนครราชสีมา				กรุงเทพมหานคร				เมืองนครราชสีมา				กรุงเทพมหานคร			
	ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะทางเดินเท้า (เมตร)		ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะทางเดินเท้า (เมตร)		ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะทางเดินเท้า (เมตร)		ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะทางเดินเท้า (เมตร)	
	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด
เพศ																
ชาย	10	12	648	778	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
หญิง	5	10	324	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
การครอบครองยานพาหนะ																
มี	8	10	518.40	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
ไม่มี	5	10	324	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ																
เป็นประจำ	5	10	324	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
บางครั้ง	10	10	648	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
ช่วงเวลาเดินทาง																
ในชั่วโมงเร่งด่วน	8	10	518.40	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
นอกชั่วโมงเร่งด่วน	5	5	324	324	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560
ทุกปัจจัย	5	10	324	648	3	5	240	400	10	15	648	972	5	7	400	560

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3.1 ระยะเวลาและระยะทางเดินเท้าที่ยอมรับได้ ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติ

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมพบว่า ในเขตเมืองนครราชสีมาเพศชายมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานและระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้มากกว่าเพศหญิง และผู้มียานพาหนะในครอบครองในเขตเมืองนครราชสีมามีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้มากกว่าผู้ที่ไม่มียานพาหนะในครอบครอง และมีระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้เท่ากันที่ 10 นาที คิดเป็นระยะทาง 648 เมตร โดยเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านพฤติกรรมการเดินทาง พบว่า ผู้ที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำ ในเขตเมืองนครราชสีมามีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้น้อยกว่าผู้ที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นบางครั้ง โดยมีระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้ 10 นาทีเท่ากัน คิดเป็นระยะทาง 648 เมตร และสุดท้ายเมื่อพิจารณาปัจจัยช่วงเวลาในการเดินทาง พบว่า ในเขตเมืองนครราชสีมาผู้ที่เดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็นมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานและระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้มากกว่าผู้ที่เดินทางนอกช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็นซึ่งมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 324 เมตรเท่านั้น ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมและปัจจัยด้านพฤติกรรมการเดินทางต่อระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวในเขตกรุงเทพมหานครพบว่าทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลต่อระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ไม่แตกต่างกัน

4.3.2 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

เมื่อวิเคราะห์ผลกระทบจากปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมและปัจจัยด้านพฤติกรรมการเดินทางต่อระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า พบว่า ปัจจัยทั้งสองส่งผลต่อระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ไม่แตกต่างกัน ทั้งในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร ดังตารางที่ 4.3

จากตารางที่ 4.3 จะพบว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมและพฤติกรรมการเดินเท้าได้แก่ เพศ การครอบครองยานพาหนะ ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ และช่วงเวลาเดินทาง ส่งผลให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในแต่ละปัจจัยภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวแตกต่างกัน ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ภายใต้เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่เอื้ออา นวยต่อการเดินเท้า พบว่าระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละปัจจัยทั้งในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานครและมีระยะเพิ่มขึ้นจากการเดินเท้าภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว

4.3.3 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร แบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยจาแนกเป็นกรณีใจกลางเมืองและชานเมือง พบว่า กรณีย่านใจกลางเมืองนั้นหากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยแล้วจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานและระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และในกรณีย่านชานเมืองนั้นหากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานและระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 8 นาที คิดเป็นระยะทาง 640 เมตร ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร แบ่งตามลักษณะ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ปัจจัย		ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะเดินเท้า (เมตร)	
		มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด
เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว					
ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ย่านใจกลางเมือง	3	5	240	400
	ย่านชานเมือง	5	5	400	400
เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า					
ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ย่านใจกลางเมือง	5	5	400	400
	ย่านชานเมือง	5	8	400	640

จากตารางที่ 4.4 จะพบว่าระยะเวลาและระยะทางเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งพิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในย่านใจกลางเมืองจะมีระยะเดินเท้าน้อยกว่าในย่านชานเมือง ซึ่งอาจเนื่องมาจากย่านใจกลางเมืองจะมีลักษณะความเป็นเมืองกระชับ

(Compact City) โดยการใช้พื้นที่อย่างผสมผสานและสร้างความหลากหลายกว่าในย่านชานเมือง รวมถึงมีระบบขนส่งสาธารณะให้บริการในปัจจุบันอย่างทั่วถึงมากกว่า ทำให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรในย่านใจกลางเมืองน้อยกว่าในย่านชานเมือง

4.3.4 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร แบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านยานพาหนะที่ให้บริการโดยจาแนกเป็นกรณีรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) และรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) พบว่า รถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) นั้นหากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยแล้วจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และในกรณีรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) นั้น หากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 6 นาที คิดเป็นระยะทาง 480 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 10 นาที คิดเป็นระยะทาง 800 เมตร ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร แบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ

ปัจจัย		ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะเดินเท้า (เมตร)	
		มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด
เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว					
ประเภทยานพาหนะ	BRT	3	5	240	400
	BTS	3	5	240	400
เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า					
ประเภทยานพาหนะ	BRT	5	5	400	400
	BTS	6	10	480	800

จากตารางที่ 4.5 จะพบว่าภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวนั้นแม้ประเภทของยานพาหนะที่ให้บริการจะต่างกัน แต่ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้กลับไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าแล้วจะพบว่าระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในการเข้าถึงรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) จะสั้นกว่าระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Sky train)

4.3.5 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร พิจารณาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ

เมื่อพิจารณาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ โดยจำแนกเป็นกรณี 4 กรณี คือ 1) รถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) ที่ให้บริการในย่านใจกลางเมือง 2) รถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) ที่ให้บริการในย่านชานเมือง 3) รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) ที่ให้บริการในย่านใจกลางเมือง และ 4) รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) ที่ให้บริการในย่านชานเมือง พบว่า

กรณีรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) ที่ให้บริการในย่านใจกลางเมือง หากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 2 นาที คิดเป็นระยะทาง 160 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าแล้วจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร

กรณีรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) ที่ให้บริการในย่านชานเมือง หากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 4 นาที คิดเป็นระยะทาง 320 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 7 นาที คิดเป็นระยะทาง 560 เมตร

รถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) ที่ให้บริการในย่านใจกลางเมือง หากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 3 นาที คิดเป็นระยะทาง 240 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าแล้วจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 9 นาที คิดเป็นระยะทาง 720 เมตร

และในกรณีรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS Skytrain) ที่ให้บริการในย่านใจกลางเมือง หากสภาพอากาศร้อนอบอ้าวจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 5 นาที คิดเป็นระยะทาง 400 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 7 นาที คิดเป็นระยะทาง 560 เมตร และหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยแล้วจะมีระยะเวลาเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้อยู่ที่ 7 นาที คิดเป็นระยะทาง560 เมตร และระยะเวลาเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้อยู่ที่ 10 นาที คิดเป็นระยะทาง 800 เมตร ข้อมูลสรุปผลแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ระยะเวลาเดินเท้าและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานคร พิจารณาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ

ปัจจัย	ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)		ระยะเดินเท้า (เมตร)	
	มาตรฐาน	สูงสุด	มาตรฐาน	สูงสุด
เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว				
BRT ย่านใจกลางเมือง	2	3	160	240
BRT ย่านชานเมือง	4	5	320	400
BTS ย่านใจกลางเมือง	3	5	240	400
BTS ย่านชานเมือง	5	7	400	560
เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า				
BRT ย่านใจกลางเมือง	3	5	240	400
BRT ย่านชานเมือง	5	7	400	560
BTS ย่านใจกลางเมือง	5	9	400	720
BTS ย่านชานเมือง	7	10	560	800

จากตารางที่ 4.4-4.5 พบว่า ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินรวมทั้งประเภทยานพาหนะที่ให้บริการที่แตกต่างกันส่งผลให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้นั้นมีความแตกต่างกันไปด้วย เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับประเภทยานพาหนะที่ให้บริการ ดังตารางที่ 4.6 ยิ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพฤติกรรมการเดินเท้าของประชากร โดยประชากรในพื้นที่ย่านใจกลางเมืองที่เดินเท้าเพื่อโดยสารรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT) จะมีระยะเดินเท้าน้อยที่สุดเมื่อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เทียบกับประชากรที่โดยสารรถโดยสารด่วนพิเศษในพื้นที่ย่านชานเมืองและประชากรในพื้นที่ย่านใจกลางเมืองที่โดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส โดยสภาพแวดล้อมและอากาศที่แตกต่างกันก็ยังคงส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากร ซึ่งการเดินเท้าภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าจะมีระยะมากกว่าการเดินเท้าภายใต้สภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว โดยผลการทดสอบไคสแควร์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ คือ เพศ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทยานพาหนะ และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกับประเภทยานพาหนะ มีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ ดังตารางที่ 4.7 และ ตารางที่ 4.8

ทั้งนี้จากการศึกษาระยะเดินเท้าในเขตเมืองนครราชสีมาจะซึ่งมีรถโดยสารสาธารณะให้บริการอยู่ในปัจจุบัน จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคของ O'Sullivan and Morrall พบว่า ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้อยู่ที่ระยะ 626.03 เมตร ชี้ให้เห็นว่าประชากรในเขตเมืองนครราชสีมามีระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้มากกว่าค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการสำหรับรถโดยสารสาธารณะ โดยระยะดังกล่าวอยู่ในช่วงระหว่างระยะที่ผู้โดยสารไม่คิดว่าระยะเป็นระยะที่ใกล้เกินไปหรือไกลเกินไป และระยะเดินเท้าที่สูงสุดที่ผู้โดยสารจะเลือกเดินเพื่อใช้บริการรถไฟฟ้ารางเบาในอนาคตซึ่งอยู่ระหว่าง 324-648 เมตร เมื่อต้องเดินในสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว อย่างไรก็ตามระยะ 324-648 เมตรเป็นระยะที่ไม่เหมาะสมหากจะให้บริการรถไฟฟ้ารางเบา แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้จะอยู่เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 648-972 เมตร สอดคล้องกับผลการศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานครซึงชี้ให้เห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินและระบบขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกันจะมีผลให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ต่างกันเมื่อสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า ในการนำระยะดังกล่าวข้างต้นไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดระยะห่างระหว่างจุดรับ-ส่งผู้โดยสารควรจึงควรพิจารณาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและรูปแบบของระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการประกอบด้วย และกำหนดระยะห่างระหว่างสถานีให้อยู่ในช่วงระหว่างระยะมาตรฐานและระยะสูงสุดที่ยอมรับได้ อีกทั้งควรคำนึงถึงค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะแต่ละประเภทประกอบด้วยเพื่อให้ระบบขนส่งสาธารณะที่ได้นั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินเท้าของประชากรโดยยังคงประสิทธิภาพการเดินรถไว้ได้อย่างครบถ้วน

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบไคสแควร์ปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคม

ปัจจัย	สภาพอากาศร้อนปกติ				สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย			
	เมืองนครราชสีมา		กรุงเทพมหานคร		เมืองนครราชสีมา		กรุงเทพมหานคร	
	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$
เพศ								
	57.409	22.362	13.642	18.307	15.085	24.996	7.857	21.026

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบไคสแควร์ปัจจัยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประเภทยานพาหนะ

ปัจจัย	สภาพอากาศร้อนปกติ		สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย	
	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$	χ^2	$\chi^2_{\alpha,1}$
ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน				
	110.671	15.507	78.584	16.919
ประเภทยานพาหนะ				
	27.258	15.507	383.501	15.507
ยานพาหนะให้บริการในย่านใจกลางเมือง				
	20.159	12.592	17.216	14.067
ยานพาหนะให้บริการในย่านชานเมือง				
	81.251	12.592	361.979	15.507

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ในบทสรุปผลการศึกษาจะประกอบด้วย 4 หัวข้อ ดังนี้ 1) ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและพฤติกรรมการเดินทาง 2) ระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากร 3) ผลกระทบจากปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ และ 4) ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและพฤติกรรมการเดินทาง

จากการสารวจและรวบรวมแบบสอบถามในเขตเมืองนครราชสีมา 400 ชุด สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายและเพศหญิงค่อนข้างใกล้เคียงกัน มีอายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี มีอัตราการครอบครองยานพาหนะใกล้เคียงกับผู้ไม่มียานพาหนะในครอบครอง มีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางเป็นประจำน้อยกว่าการเดินทางด้วยรูปแบบการขนส่งอื่น โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 81.25 เป็นการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็น ซึ่งการเดินทางเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะภายในเขตเมืองนครราชสีมาเป็นการเดินเท้ามากที่สุดโดยใช้เวลาเดินเท้าเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะเฉลี่ยเป็นเวลา 5 นาที 30 วินาที

การสำรวจและรวบรวมแบบสอบถามในกรุงเทพมหานคร 864 ชุด สัดส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายน้อยกว่าเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 20-29 ปี มีผู้มียานพาหนะในครอบครองสูงกว่าผู้ไม่มียานพาหนะในครอบครอง มีการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในการเดินทางเป็นประจำใกล้เคียงกับการเดินทางด้วยรูปแบบการขนส่งอื่น โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 67.13 เป็นการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็น ซึ่งการเดินทางเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะภายในกรุงเทพมหานครเป็นการเดินเท้ามากที่สุดโดยใช้เวลาเดินเท้าเข้าและออกจากระบบขนส่งสาธารณะเฉลี่ยเป็นเวลา 5 นาที

5.1.2 ระยะการเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

จากผลการศึกษาพบว่าระยะเดินเท้าจากวิธีการศึกษาในอดีตมีระยะการเดินเท้าที่อยู่ในช่วงระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาจากการประยุกต์ใช้เทคนิค PSM ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านเศรษฐกิจสังคมส่งผลต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้

ไม่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าในพื้นที่ย่านศูนย์กลางธุรกิจมีระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของประชากรจะมีระยะทางน้อยกว่าในย่านชานเมืองเกือบเท่าตัว และยังพบความแตกต่างของระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรเมื่อเข้าใช้ระบบขนส่งสาธารณะแต่ละประเภท ซึ่งระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงรถโดยสารด่วนพิเศษจะมีระยะเดินเท้าน้อยที่สุด ถัดมาคือระยะเดินเท้าเพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าบีทีเอส

5.1.3 ผลกระทบจากปัจจัยด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้

จากผลการศึกษาพบว่า ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะมีระยะทางน้อยกว่าระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าโดย

ระยะเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้ในเขตเมืองนครราชสีมามีค่าน้อยกว่าค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการสำหรับรถไฟฟ้ารางเบาถึง 2.78 เท่า และระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้มีระยะทางน้อยกว่า 1.44 เท่าโดยประมาณ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ให้บริการที่สูงสุดสำหรับรถไฟฟ้ารางเบา (O'Sullivan & Morrall, 1996)

ที่ระยะเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานครมีค่าน้อยกว่าค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการสำหรับรถโดยสารประจำ ทาง 1.67 เท่า และระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้มีระยะทางเท่ากับพื้นที่ให้บริการที่สูงสุดสำหรับรถโดยสารประจำทาง (O'Neill, Ramsey, & Chou, 1992) โดยระยะเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้ในกรุงเทพมหานครมีค่าน้อยกว่าค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการสำหรับรถไฟ 3.33 เท่า และระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้มีระยะทางน้อยกว่า 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ให้บริการที่สูงสุดสำหรับรถไฟ (Kuby, Barranda, & Upchurch, 2004).

จากผลการศึกษาภายใต้เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าพบว่า ในเขตเมืองนครราชสีมาระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้ไกลกว่าระยะเดินเท้าระยะเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวถึง 2 เท่าและไกลกว่าระยะเดินเท้าระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้ 1.5 เท่า โดยปัจจัยลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมไม่ส่งผลกระทบต่อระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้

ในกรุงเทพมหานครระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงรถโดยสารด่วนพิเศษเท่ากับระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว และระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้เพื่อเข้าถึงรถไฟฟ้าบีทีเอส ระยะเดินเท้ามาตรฐานและระยะเดินเท้าสูงสุดที่ยอมรับได้ไกลกว่าระยะเดินเท้าระยะเดินเท้ามาตรฐานที่ยอมรับได้ภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศถึง 2 เท่า

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาทั้ง 2 เงื่อนไขเห็นชัดเจนว่า สภาพอากาศปกติของไทยซึ่งมักร้อนอบอ้าวส่งผลให้ระยะเดินเท้าของประชากรในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะน้อยกว่าที่ค่าที่แนะนำของต่างประเทศ สอดคล้องกับการศึกษาพฤติกรรมการเดินเท้าในกรุงเทพมหานครและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าว รวมถึงสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยที่เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเดินเท้าในการเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเดินเท้าแล้ว ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะของประชากรจะเพิ่มขึ้นและสอดคล้องกับประเภทขนส่งสาธารณะที่ให้บริการ ซึ่งระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าจะมีค่าเท่ากับหรือใกล้เคียงกับค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการระบบขนส่งสาธารณะของยานพาหนะแต่ละประเภทจากต่างประเทศ

จากผลการศึกษาระยะเวลาและระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคนิค PSM ระยะที่ได้สอดคล้องกับระยะห่างระหว่างสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร กล่าวคือ เมื่อทำการวัดระยะห่างระหว่างสถานี BRT และสถานี BTS ที่สำรวจข้อมูลกับสถานีใกล้เคียงโดย Google maps พบว่า รัศมีการให้บริการของสถานีทั้ง 4 แห่งอยู่ในช่วงระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของระบบขนส่งสาธารณะทั้งสองระบบ และในเขตเมืองนครราชสีมาเองระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ก็สอดคล้องกับแผนที่เส้นทาง LRT จากโครงการจัดทำแผนแม่บทจราจรและแผนแม่บทพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมา (สนข., 2560) ดังนั้นการนำระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้จากการวิเคราะห์ด้วย PSM เพื่อใช้ในการกำหนดระยะห่างระหว่างจุดรับ-ส่งผู้โดยสารจึงควรให้มีระยะห่างอยู่ในช่วงระหว่างระยะมาตรฐานและระยะสูงสุดที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ควรคำนึงถึงค่าแนะนำพื้นที่ให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะแต่ละประเภทประกอบด้วยเพื่อคงประสิทธิภาพการเดินรถเอาไว้และดึงดูดผู้โดยสารได้จากระยะการเข้าถึงที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินเท้าของประชากร

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษา

5.2.1 การประยุกต์ใช้ระยะมาตรฐานที่แนะนำจากต่างประเทศเพื่อกำหนดระยะห่างระหว่างสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะแต่ละประเภทในไทยจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมร่วมด้วย เพื่อให้ระบบขนส่งสาธารณะสามารถดำเนินการได้เต็มประสิทธิภาพและสามารถดึงดูดผู้โดยสารให้มาใช้บริการได้ จากรัศมีการให้บริการที่เหมาะสมสอดคล้องกับพฤติกรรมการเดินเท้าของประชากร โดยปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยรอบรัศมีการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ ด้วยทางเดินเท้าที่เดินได้สะดวก สะอาด ราบเรียบ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

มีร่มเงาในการบังแดดและฝน รวมทั้งมีแสงสว่างเพียงพอในเวลากลางคืน เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการเดินเท้าและทำให้ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้ของประชากรเพิ่มขึ้น

5.2.2 การศึกษาครั้งนี้พิจารณากลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ผลการศึกษาครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ควรพิจารณากลุ่มตัวอย่างให้มีการกระจายตัวใกล้เคียงกันเพื่อเปรียบเทียบในปัจจัยด้านอื่น ๆ ได้ง่าย และสามารถนำการศึกษาผลที่ได้มาประกอบการพิจารณาวางแผนด้านตำแหน่งที่ตั้งและระยะห่างระหว่างจุดจอดหรือสถานีของระบบขนส่งสาธารณะในไทยให้มีความเหมาะสมกับบริบทเฉพาะของพื้นที่ต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

Anable, J., Schuitema, G., Susilo, Y., Aditjandra, P., Beecroft, M., & Nelson, J. (2010). Walking and cycling and socio-economic status in Scotland: analysis of statistical data and rapid review of the literature.NHS Health Scotland, United Kingdom.

Badland, H., Hickey, S., Bull, F., & Giles-Corti, B. (2014). Public transport access and availability in the RESIDE study: Is it taking us where we want to go? Journal of Transport & Health, 1(1), 45-49. doi:10.1016/j.jth.2013.10.001

Bruton, M. J. (1985). Introduction to transportation planning. London : Hutchinson Technical Education.

Chiou, Y.-C., Jou, R.-C., & Yang, C.-H. (2015). Factors affecting public transportation usage rate: Geographically weighted regression. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 78, 161-177. doi:10.1016/j.tra.2015.05.016

Kuby, M. , Barranda, A. , & Upchurch, C. (2004). "Factors influencing light-rail station boardings in the United States. " Transportation Research Part A : Policy and Practice. vol.38 No.3 : 223-247.

Larsen, J., El-Geneidy, A., and Yasmin, F. (2011). Beyond the quarter mile: Re-examining travel distances by active transportation. Canadian Journal of Urban Research: Canadian Planning and Policy, 19(1), pp. 70-88

Morency, C., Trépanier, M., and Demers, M. (2011). Walking to transit: An unexpected source of physical activity. Transport Policy, 18(6), pp. 800-806.

O'Neill, W., Ramsey, D., and Chou, J. (1992). Analysis of transit service areas using geographic information systems. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1364, pp. 131-139.

O'Sullivan, S. and Morrall, J. (1996). Walking distances to and from light-rail transit stations. Transportation Research Record, 1538, pp. 19-26.

Van Westendorp, P.H. (1976). NSS Price Sensitivity Meter (PSM)—A New Approach to study Consumer-Perception of Prices. Proceedings of the 29th ESOMAR Congress, Venice, 5-9 September 1976, pp. 139-167.

Yang, Y., & Diez-Roux, A. V. (2012). Walking distance by trip purpose and population subgroups. American journal of preventive medicine, 43(1), 11-19

กรมการขนส่งทางบก. (2560) สถิติจำนวนรถจดทะเบียนสะสม.

ชลิตา ผดุงมิตร, พชณิช จุลนนท์, ปรมินทร์ บุญวรรโณ, บุรญา ฐากูรนันท์, และจตุพร อุปลกะลิน. (2552). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ระหว่างกรุงเทพมหานคร - เชียงใหม่ การประชุมสัมมนาวิชาการด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ครั้งที่ 9.

ประพันธ์ ศักดาศักดิ์ (2557). แนวทางเลือกในการพัฒนาชุมชนบางใหญ่ที่เป็นผลมาจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิโรจน์ รุโจปการ (2544). การวางแผนการขนส่งเขตเมือง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศันสนีย์ แสงศิลา (2555). พฤติกรรมการเดินเท้าเพื่อเข้ามาใช้งานรถไฟฟ้าของชุมชนรอบสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง มหาวิทยาลัยศิลปากร

ศิริชัย กาญจนวาสี, ดิเรก ศรีสุโข และ ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ (2551). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.

ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง (2557). การสำรวจพฤติกรรมการเดินเท้าของประชาชนโดยใช้แบบสอบถาม. แหล่งที่มา: http://www.uddc.net/th/ node/288.

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2539) แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. (2560) แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามและคุณลักษณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถามในการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ผู้สัมภาษณ์จะถามคำถามเกี่ยวกับข้อมูลของท่านในปัจจุบัน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ ( ) ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 20-29 ปี ( ) 30-39 ปี
( ) 40-49 ปี ( ) 50-59 ปี ( ) 60 ปีขึ้นไป

3. การครอบครองยานพาหนะ ( ) มีในครอบครอง ( ) ไม่มีในครอบครอง

4. ความถี่ในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะต่อสัปดาห์_____ ครั้ง/สัปดาห์

5. ช่วงเวลาที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำ_____

6. เดินทางจาก_____จุดหมาย_____

7. วิธีการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ ( ) เดิน ( ) รถรับจ้าง
( ) ยานพาหนะส่วนบุคคล

8. เวลาในการเดินเพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ
เวลา _____ นาที

9. วิธีการออกจากระบบขนส่งสาธารณะไปยังจุดหมาย ( ) เดิน
( ) รถรับจ้าง ( ) ยานพาหนะส่วนบุคคล

10. เวลาในการเดินเพื่อออกจากระบบขนส่งสาธารณะไปยังจุดหมาย
เวลา _____ นาที

(จบตอนที่ 1)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตอนที่ 2 ความสามารถในการเดินภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : ผู้สัมภาษณ์จะถามคำถามเกี่ยวกับระยะเวลาในการเดินภายใต้เงื่อนไขด้านสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม กรุณาตอบให้ตรงความเป็นจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. สภาพอากาศปกติ หมายถึง สภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าวทำให้ผู้เดินรู้สึกไม่สบายในการเดินเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าไม่นาน และอยากเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านาน แต่ยังเลือกเดินเท้า เพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านานเกินไป และไม่เลือกเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

2. สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดิน หมายถึง สภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เดินรู้สึกสบายในการเดินเพื่อเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะ

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าไม่นาน และอยากเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านาน แต่ยังเลือกเดินเท้า เพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่านานเกินไป และไม่เลือกเดินเท้าเพื่อเดินทางต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ระยะเวลา_____นาที

(จบตอนที่ 2)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คุณลักษณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร
สภาพอากาศปกติที่ร้อนอบอ้าว

ตาราง ก.1 คุณลักษณะของประชากรเพศชายในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	6.283	11.839	20.467
Standard Deviation	3.493	5.371	11.764
Minimum	2	3	4
Maximum	15	30	60
Count		180	

ตาราง ก.2 คุณลักษณะของประชากรเพศหญิงในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	4.986	10.164	17.095
Standard Deviation	2.717	4.693	8.842
Minimum	1	2	3
Maximum	15	30	60
Count		220	

ตาราง ก.3 คุณลักษณะของประชากรเพศชายในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.723	5.244	8.485
Standard Deviation	2.193	3.406	4.949
Minimum	0	0	0
Maximum	20	20	30
Count		303	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.4 คุณลักษณะของประชากรเพศหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.073	5.128	8.209
Standard Deviation	2.304	3.171	4.421
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		561	

ตาราง ก.5 คุณลักษณะของประชากรที่มียานพาหนะในครอบครองในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.314	11.000	18.464
Standard Deviation	3.040	5.059	9.385
Minimum	1	2	3
Maximum	15	30	60
Count		194	

ตาราง ก.6 คุณลักษณะของประชากรที่ไม่มียานพาหนะในครอบครองในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.811	10.840	18.752
Standard Deviation	3.246	5.096	11.265
Minimum	2	3	4
Maximum	15	30	60
Count		206	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.7 คุณลักษณะของประชากรที่มียานพาหนะในครอบครองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.984	5.200	8.348
Standard Deviation	2.245	3.473	4.824
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		500	

ตาราง ก.8 คุณลักษณะของประชากรที่ไม่มียานพาหนะในครอบครองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.904	5.126	8.247
Standard Deviation	2.307	2.930	4.310
Minimum	0	0	0
Maximum	20	20	30
Count		364	

ตาราง ก.9 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	6.063	11.238	19.175
Standard Deviation	3.615	5.169	10.946
Minimum	2	3	4
Maximum	15	30	60
Count		160	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.10 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะนาน ๆ ครั้งในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.242	10.704	18.238
Standard Deviation	2.764	5.006	9.997
Minimum	1	2	3
Maximum	15	30	60
Count		240	

ตาราง ก.11 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.352	4.849	7.955
Standard Deviation	2.803	3.419	4.762
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		418	

ตาราง ก.12 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะนาน ๆ ครั้งในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.574	5.469	8.635
Standard Deviation	1.531	3.064	4.446
Minimum	0	2	3
Maximum	6	20	30
Count		446	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.13 คุณลักษณะของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.846	11.203	19.120
Standard Deviation	3.338	5.263	10.885
Minimum	1	2	3
Maximum	15	30	60
Count		325	

ตาราง ก.14 คุณลักษณะของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	4.373	9.680	16.413
Standard Deviation	1.746	3.943	7.520
Minimum	1	3	4
Maximum	10	20	30
Count		75	

ตาราง ก.15 คุณลักษณะผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.079	5.188	8.305
Standard Deviation	2.374	3.441	4.927
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		580	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.16 คุณลักษณะของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.687	5.130	8.306
Standard Deviation	2.022	2.839	3.899
Minimum	0	0	0
Maximum	20	20	30
Count		284	

ตาราง ก.17 คุณลักษณะของประชากรย่านใจกลางเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.218	3.927	6.742
Standard Deviation	1.635	2.209	3.410
Minimum	0	0	0
Maximum	10	15	30
Count		427	

ตาราง ก.18 คุณลักษณะของประชากรย่านชานเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.666	6.382	9.833
Standard Deviation	2.560	3.634	5.100
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		437	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.19 คุณลักษณะของผู้ใช้ BRT ในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	2.630	4.316	6.798
Standard Deviation	1.664	2.355	2.972
Minimum	0	0	0
Maximum	10	15	20
Count		430	

ตาราง ก.20 คุณลักษณะผู้ใช้ BTS ในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.267	6.028	9.800
Standard Deviation	2.707	3.788	5.399
Minimum	0	0	0
Maximum	20	30	40
Count		434	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คุณลักษณะของประชากรในเขตเมืองนครราชสีมาและกรุงเทพมหานคร

สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

ตาราง ก.21 คุณลักษณะของประชากรเพศชายในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	8.367	18.433	30.389
Standard Deviation	5.076	11.546	22.667
Minimum	1	3	5
Maximum	30	60	120
Count		180	

ตาราง ก.22 คุณลักษณะของประชากรเพศหญิงในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	9.291	17.782	27.636
Standard Deviation	5.069	7.762	13.425
Minimum	2	5	10
Maximum	25	40	60
Count		220	

ตาราง ก.23 คุณลักษณะของประชากรเพศชายในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.069	7.597	12.109
Standard Deviation	3.501	5.798	9.018
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count		303	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.24 คุณลักษณะของประชากรเพศหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.497	7.357	11.442
Standard Deviation	3.627	5.293	7.384
Minimum	0	0	1
Maximum	30	45	60
Count		561	

ตาราง ก.25 คุณลักษณะของประชากรที่มียานพาหนะในครอบครองในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	8.356	18.052	28.479
Standard Deviation	4.813	10.049	18.348
Minimum	3	5	10
Maximum	30	60	120
Count		194	

ตาราง ก.26 คุณลักษณะของประชากรที่ไม่มียานพาหนะในครอบครองในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	9.364	18.097	29.248
Standard Deviation	5.297	9.268	18.100
Minimum	1	3	5
Maximum	25	60	120
Count		206	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.27 คุณลักษณะของประชากรที่มียานพาหนะในครอบครองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.410	7.560	11.794
Standard Deviation	3.531	5.805	8.436
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count		500	

ตาราง ก.28 คุณลักษณะของประชากรที่ไม่มียานพาหนะในครอบครองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.261	7.277	11.514
Standard Deviation	3.665	4.983	7.357
Minimum	0	0	1
Maximum	30	45	60
Count		364	

ตาราง ก.29 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	10.513	19.763	31.688
Standard Deviation	6.239	7.890	14.427
Minimum	1	3	5
Maximum	30	40	60
Count		160	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.30 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะนาน ๆ ครั้งในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	7.783	16.950	27.000
Standard Deviation	3.782	10.518	20.145
Minimum	2	5	10
Maximum	20	60	120
Count		240	

ตาราง ก.31 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.900	7.069	11.074
Standard Deviation	4.201	5.711	8.356
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count		418	

ตาราง ก.32 คุณลักษณะของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะนาน ๆ ครั้งในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	4.830	7.789	12.240
Standard Deviation	2.804	5.222	7.609
Minimum	0	2	4
Maximum	10	40	60
Count		446	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.33 คุณลักษณะของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	9.102	18.538	29.723
Standard Deviation	5.421	10.109	19.375
Minimum	1	3	5
Maximum	30	60	120
Count		325	

ตาราง ก.34 คุณลักษณะของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในเขตเมืองนครราชสีมา

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	7.893	16.067	25.200
Standard Deviation	3.104	6.989	11.224
Minimum	3	5	10
Maximum	15	30	60
Count		75	

ตาราง ก.35 คุณลักษณะผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	5.540	7.522	11.764
Standard Deviation	3.708	5.915	8.562
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count		580	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.36 คุณลักษณะของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	4.954	7.275	11.496
Standard Deviation	3.298	4.439	6.705
Minimum	0	0	1
Maximum	30	30	60
Count		284	

ตาราง ก.37 คุณลักษณะของประชากรย่านใจกลางเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	4.482	6.112	9.482
Standard Deviation	3.167	3.462	4.923
Minimum	0	0	1
Maximum	20	20	30
Count		427	

ตาราง ก.38 คุณลักษณะของประชากรย่านชานเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	6.156	8.739	13.819
Standard Deviation	3.773	6.645	9.673
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count		437	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง ก.39 คุณลักษณะของผู้ใช้ BRT ในเขตกรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	3.679	4.898	7.716
Standard Deviation	1.575	2.162	3.144
Minimum	0	0	1
Maximum	10	15	20
Count	430	430	430

ตาราง ก.40 คุณลักษณะผู้ใช้ BTS ในเขตกรุงเทพมหานคร

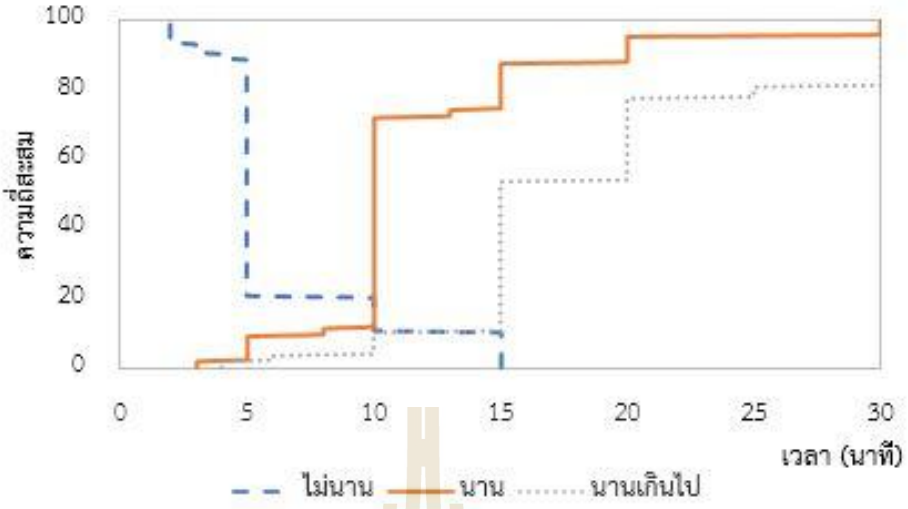
ระยะเวลาเดินเท้า (นาที)	ไม่นาน	นาน	นานเกินไป
Mean	6.387	9.970	15.599
Standard Deviation	4.109	6.506	9.308
Minimum	0	0	0
Maximum	30	45	60
Count	434	434	434

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

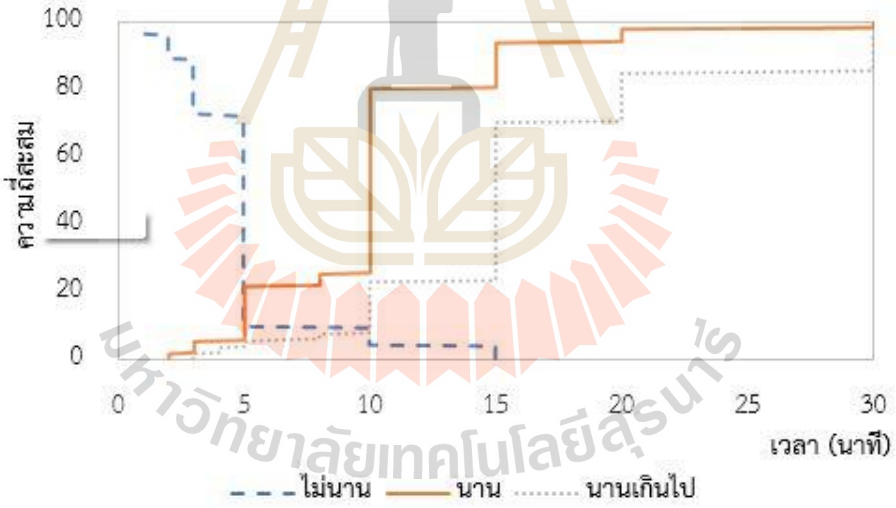
ภาคผนวก ข

กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ระยะเดินเท้าที่ยอมรับได้โดยเทคนิค PSM

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

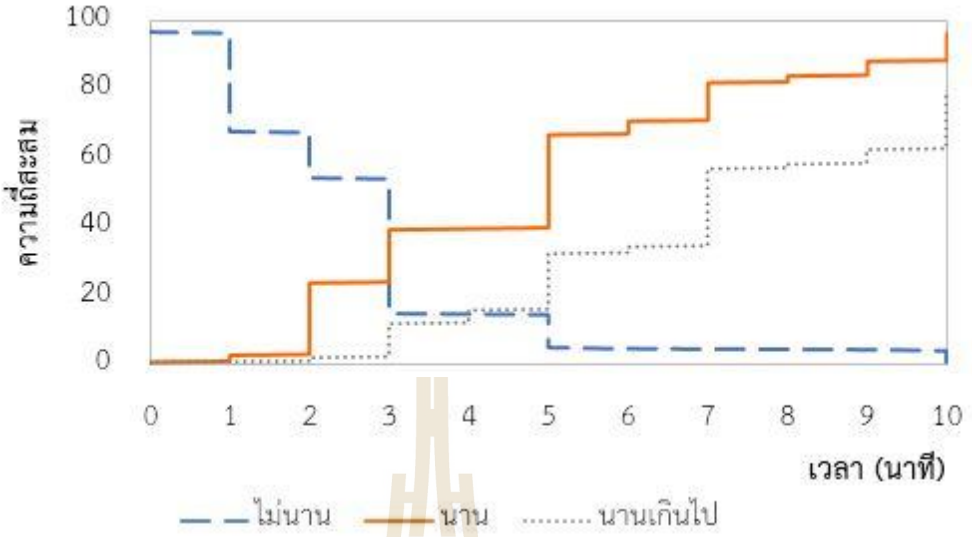


รูปที่ ก.1 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศชายในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

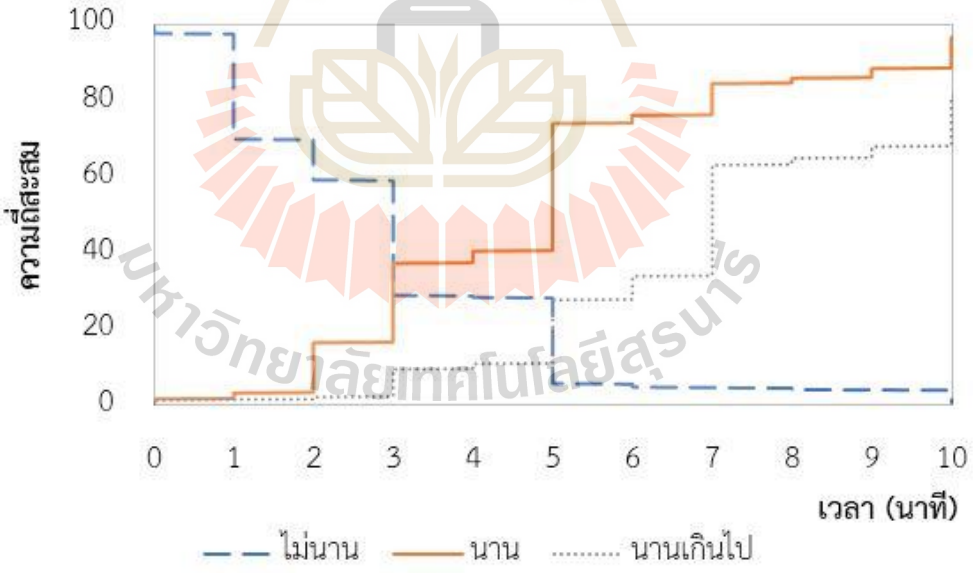


รูปที่ ก.2 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศหญิงในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

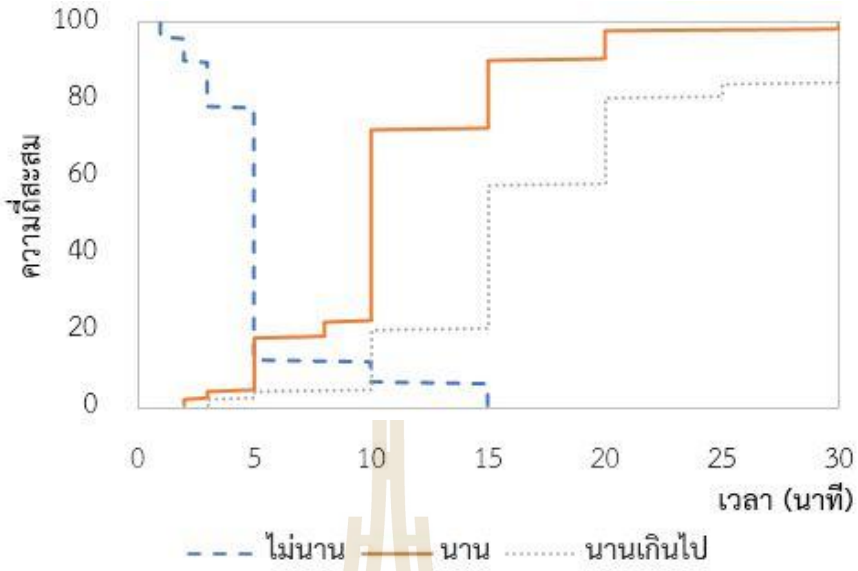


รูปที่ ก.3 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศชายในกรุงเทพมหานครสภาพอากาศปกติ

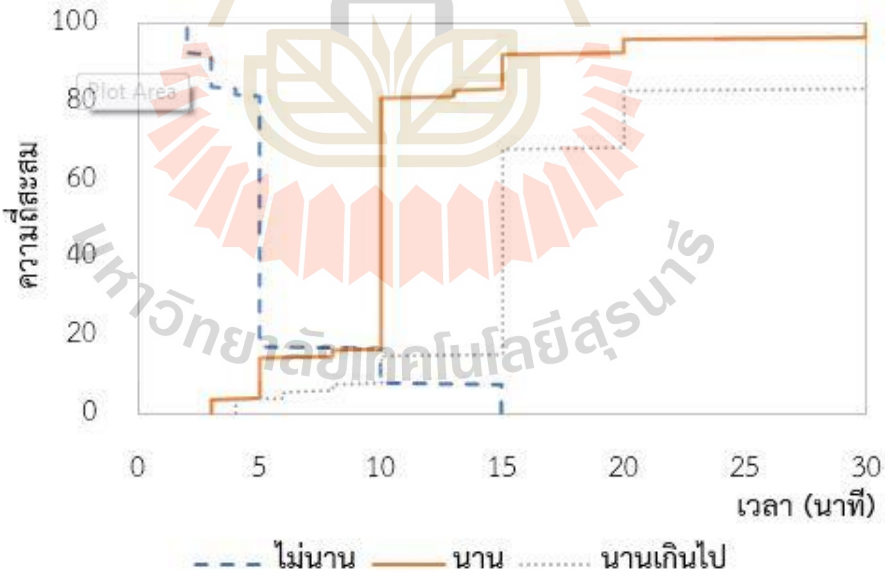


รูปที่ ก.4 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศหญิงในกรุงเทพมหานครสภาพอากาศปกติ

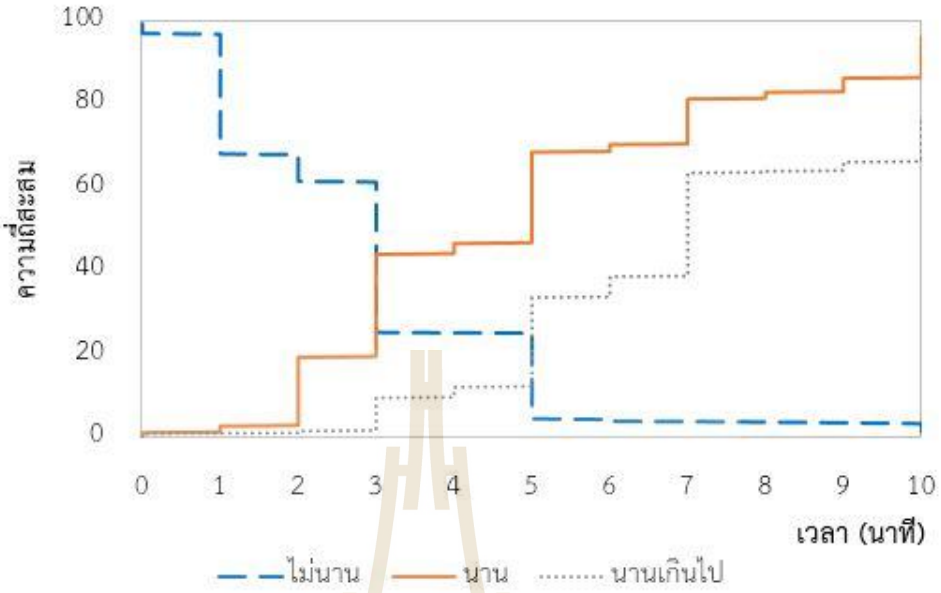
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



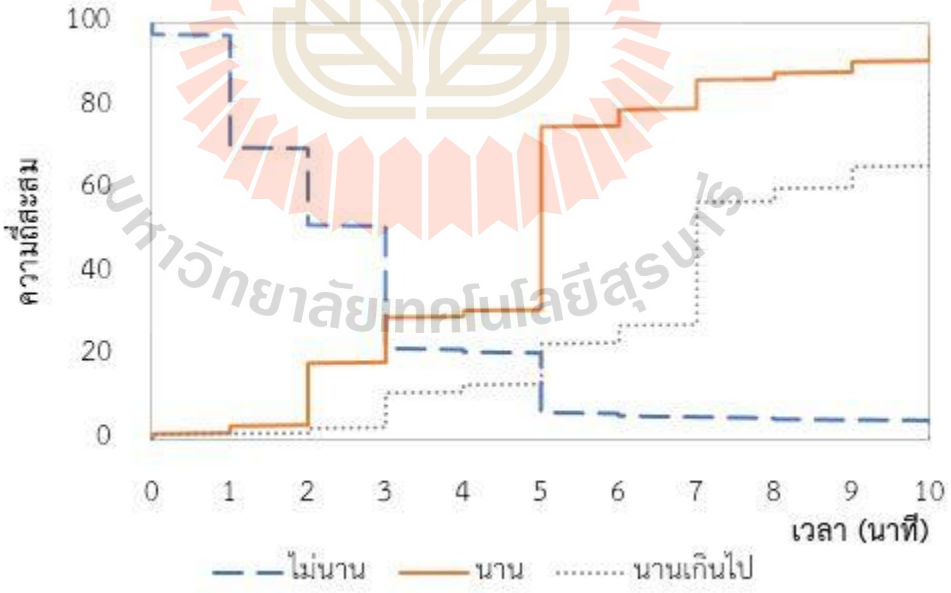
รูปที่ ก.5 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ครอบครองยานพาหนะในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพอากาศปกติ



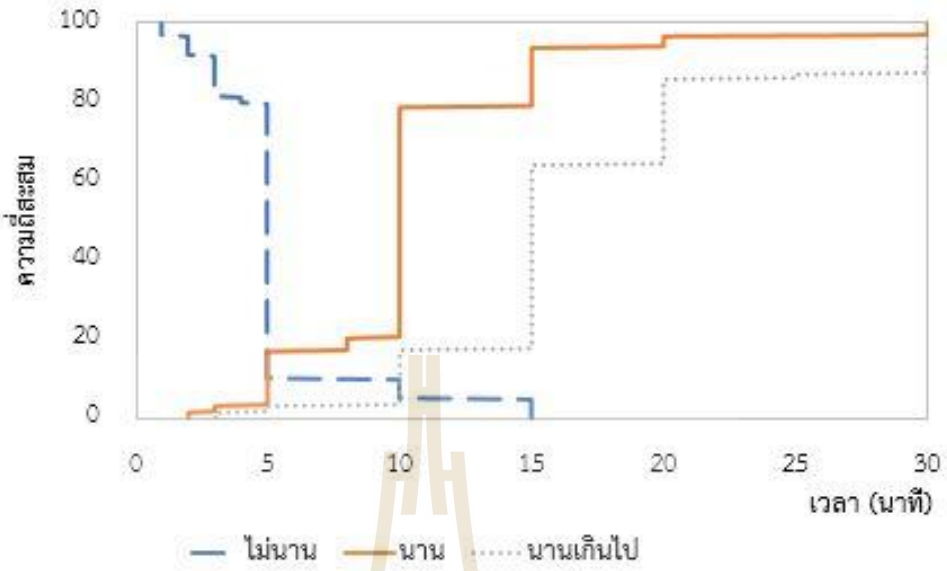
รูปที่ ก.6 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ครอบครองยานพาหนะในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพอากาศปกติ



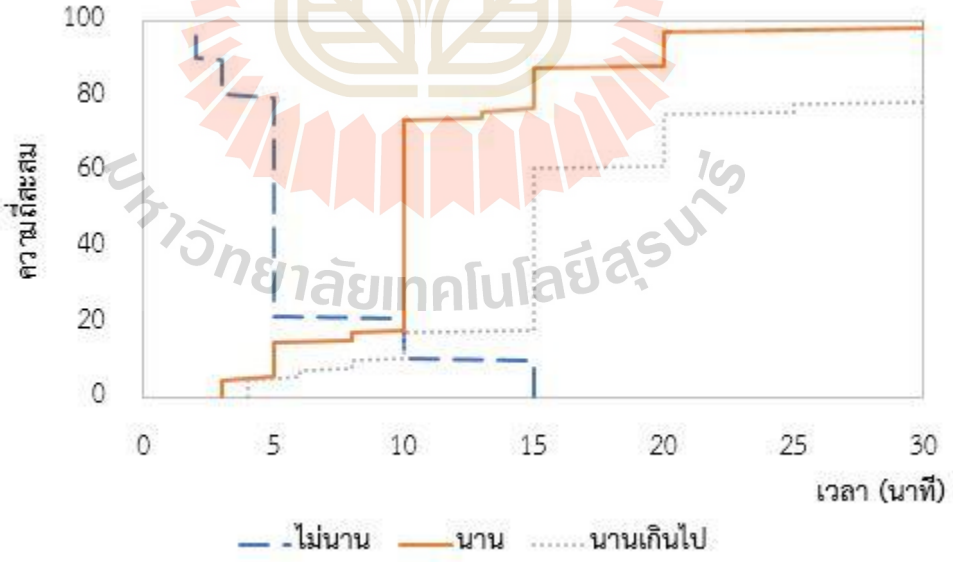
รูปที่ ก.7 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ครอบครองยานพาหนะในกรุงเทพมหานคร สภาพอากาศปกติ



รูปที่ ก.8 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ครอบครองยานพาหนะในกรุงเทพมหานคร สภาพอากาศปกติ

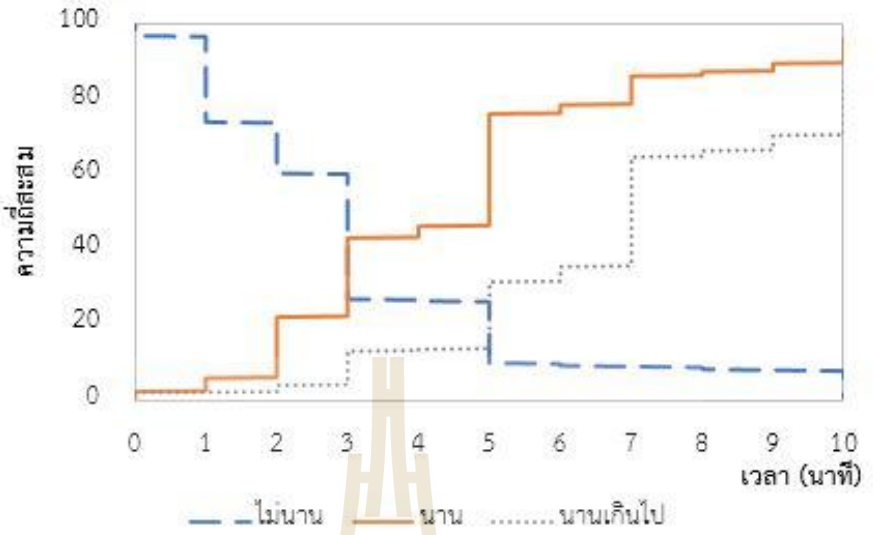


รูปที่ ก.9 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

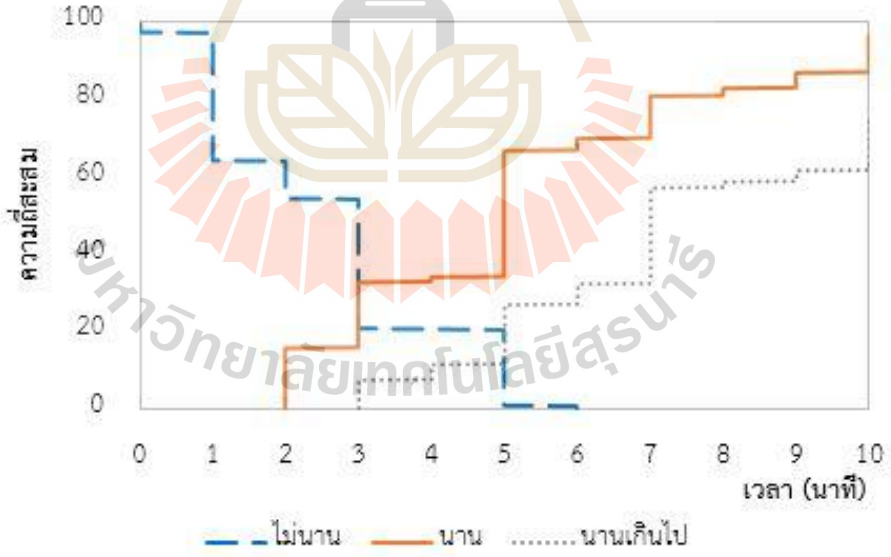


รูปที่ ก.10 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

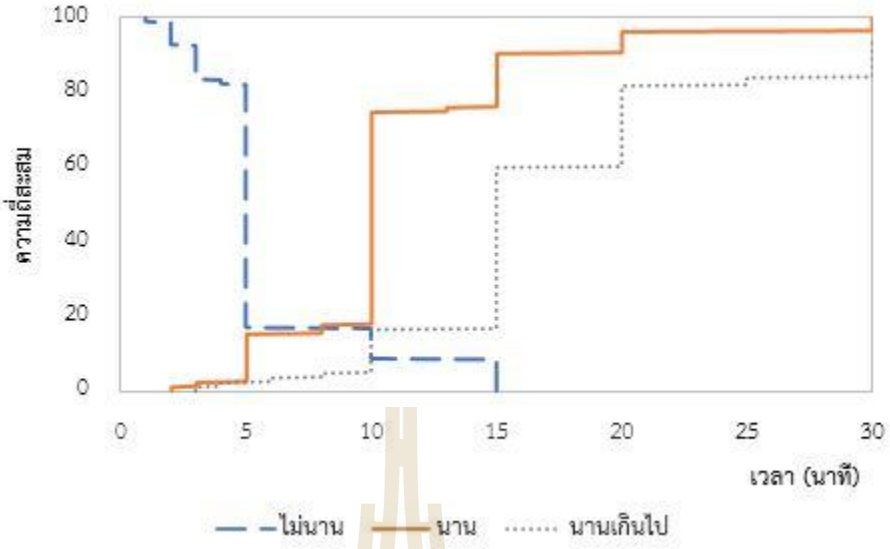
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



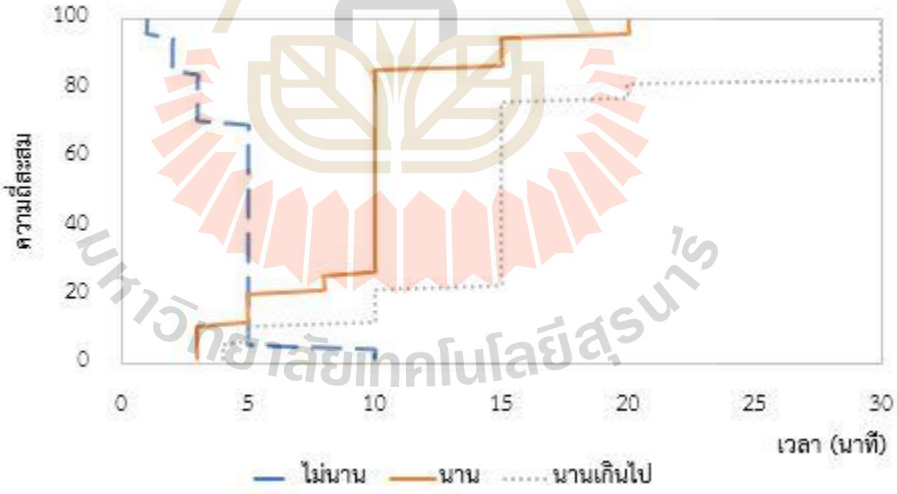
รูปที่ ก.11 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในกรุงเทพมหานครสภาพอากาศปกติ



รูปที่ ก.12 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในกรุงเทพมหานครสภาพอากาศปกติ

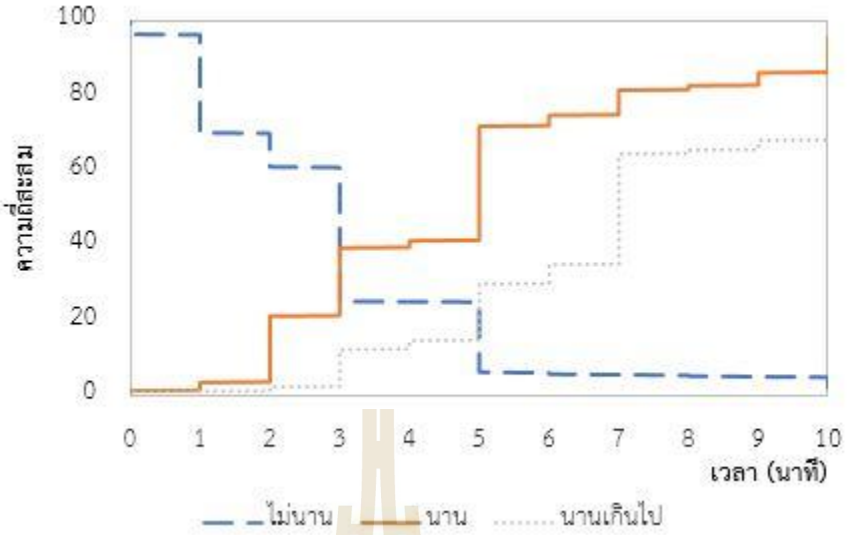


รูปที่ ก.13 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วน ในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

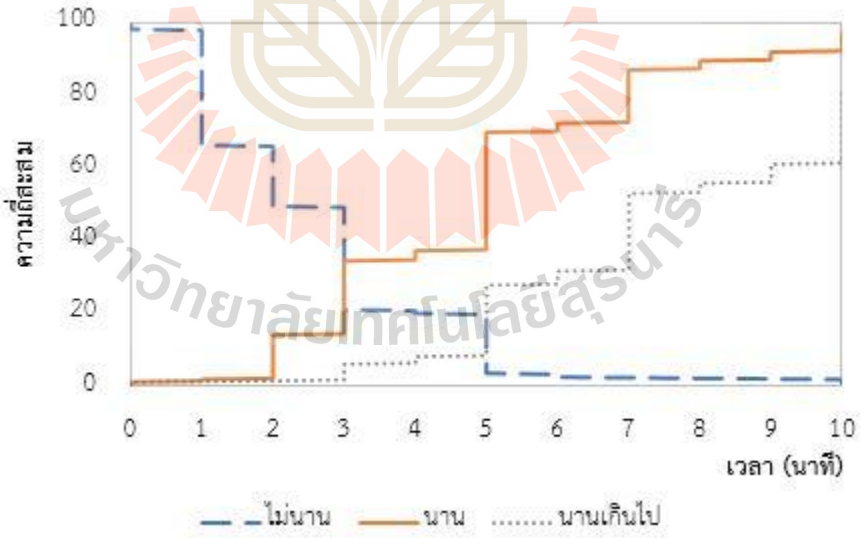


รูปที่ ก.14 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วน ในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพอากาศปกติ

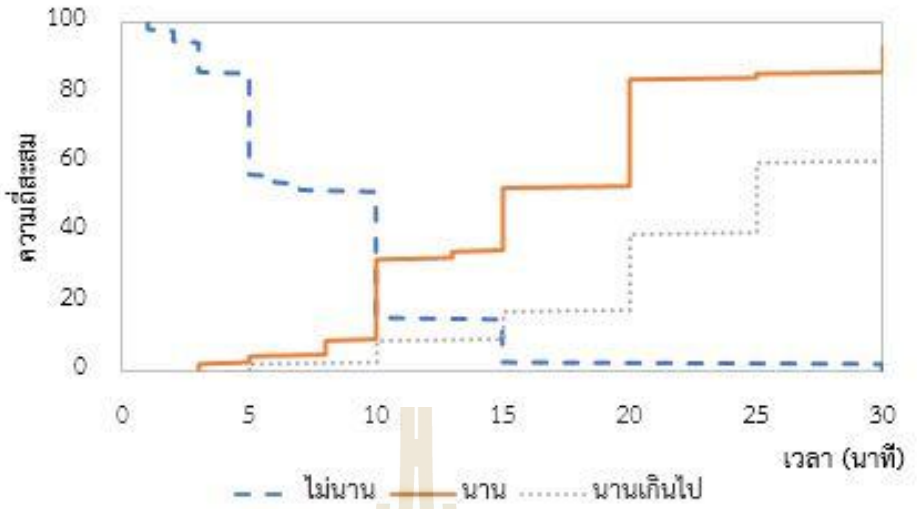
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



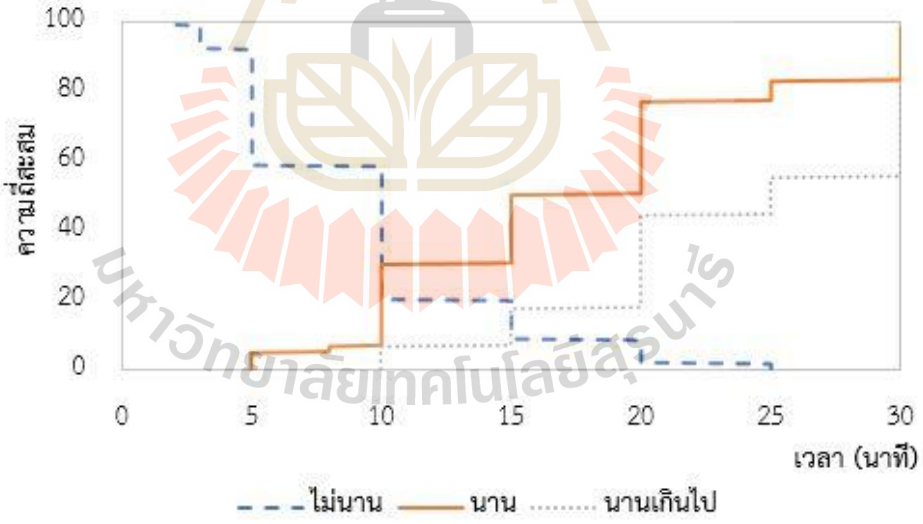
รูปที่ ก.15 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในกรุงเทพมหานคร สภาพอากาศปกติ



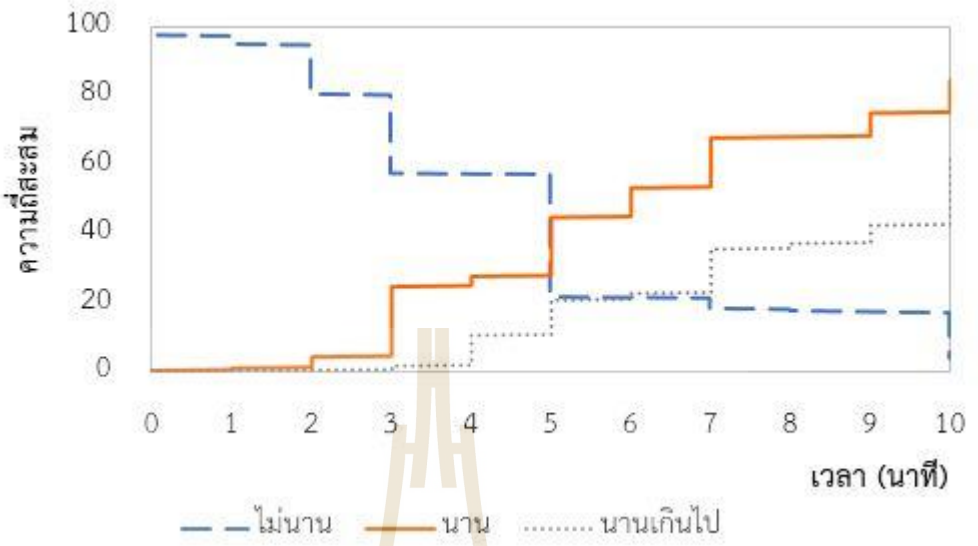
รูปที่ ก.16 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในกรุงเทพมหานคร สภาพอากาศปกติ



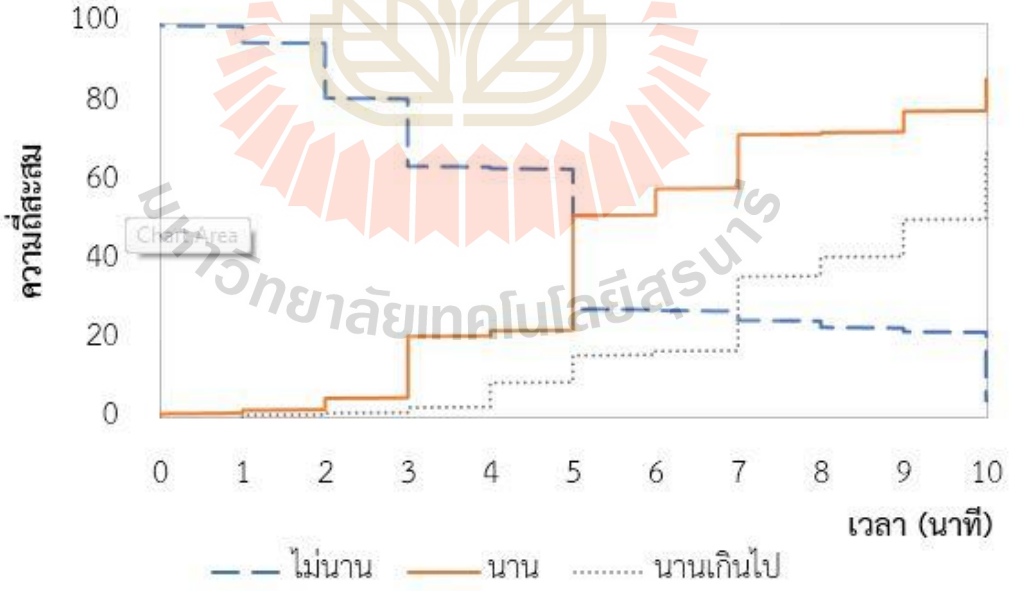
รูปที่ ก.17 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศชายในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า



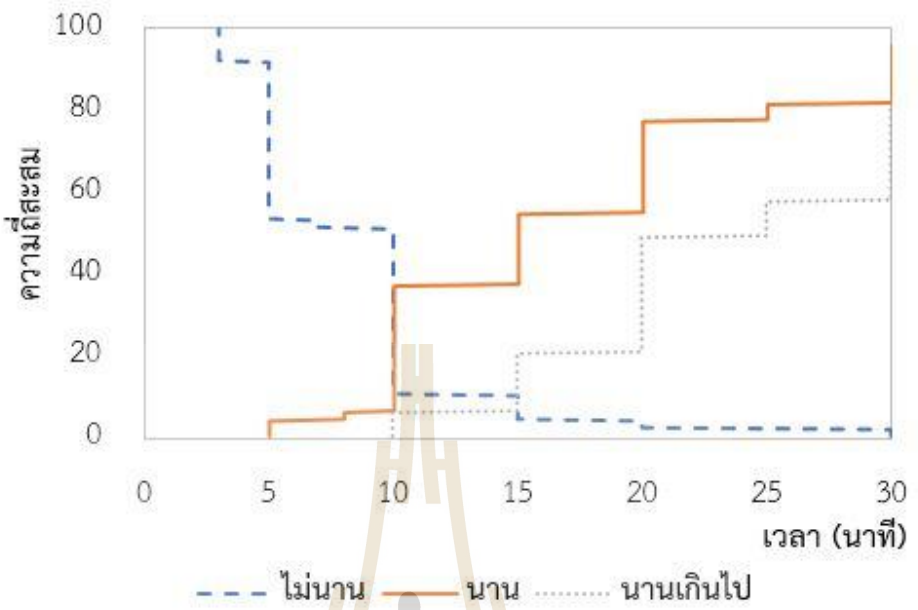
รูปที่ ก.18 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศหญิงในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า



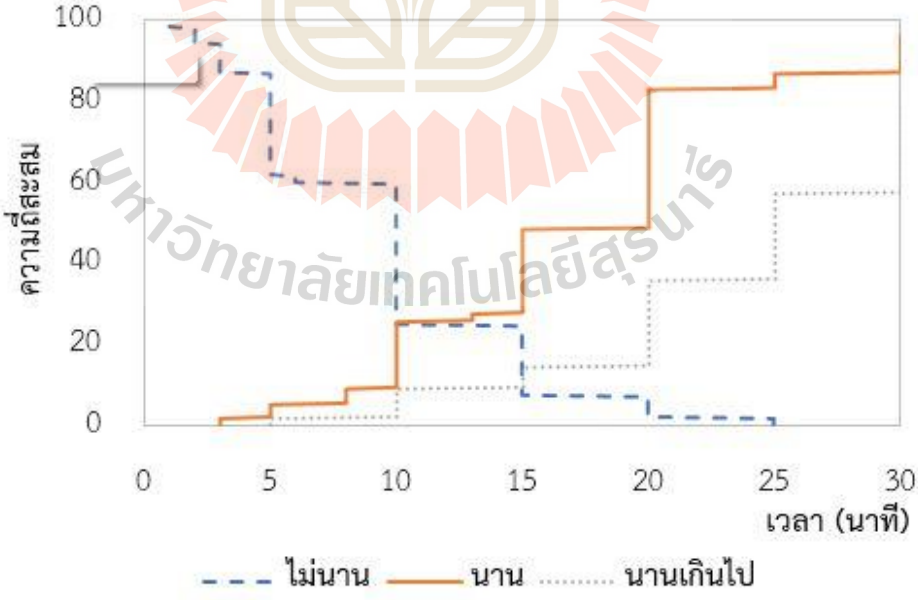
รูปที่ ก.19 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศชายในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า



รูปที่ ก.20 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของเพศหญิงในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

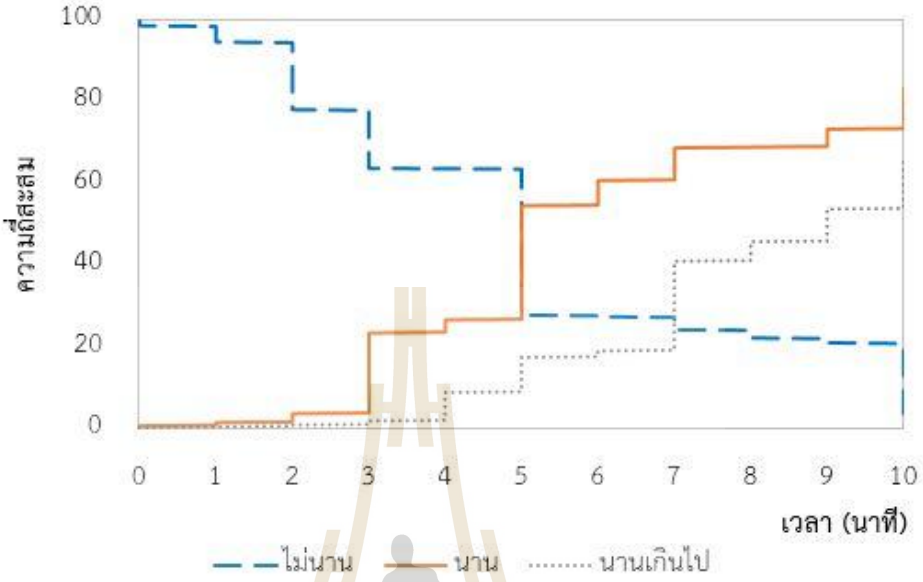


รูปที่ ก.21 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ครอบครองยานพาหนะในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

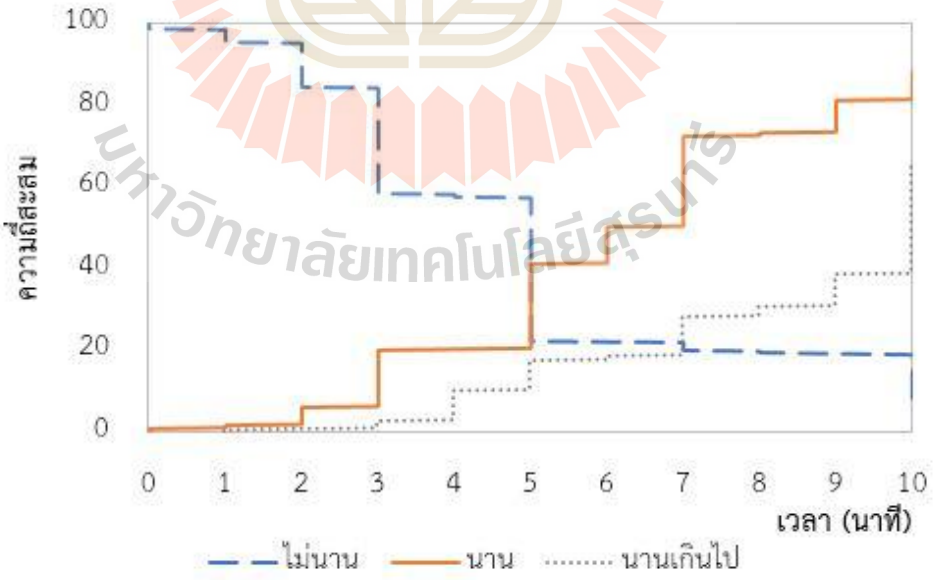


รูปที่ ก.22 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ครอบครองยานพาหนะ ในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

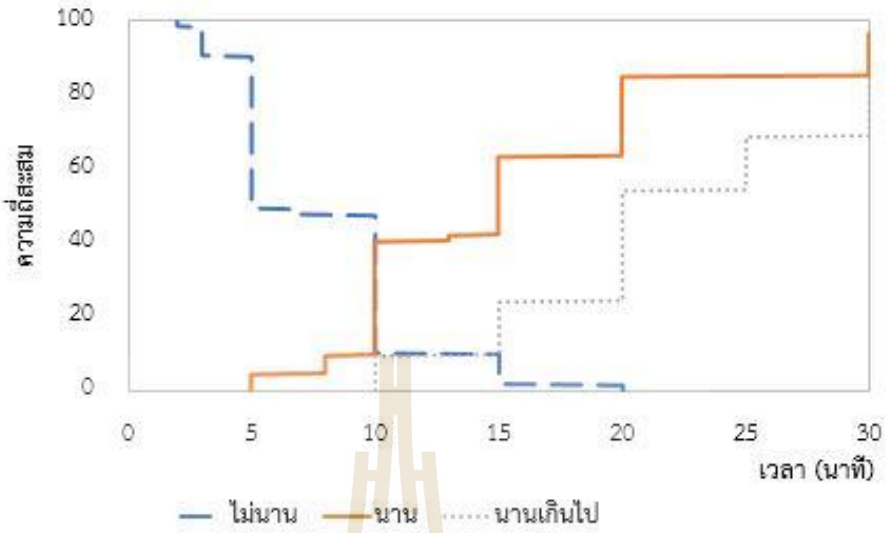


รูปที่ ก.23 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ครอบครองยานพาหนะในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

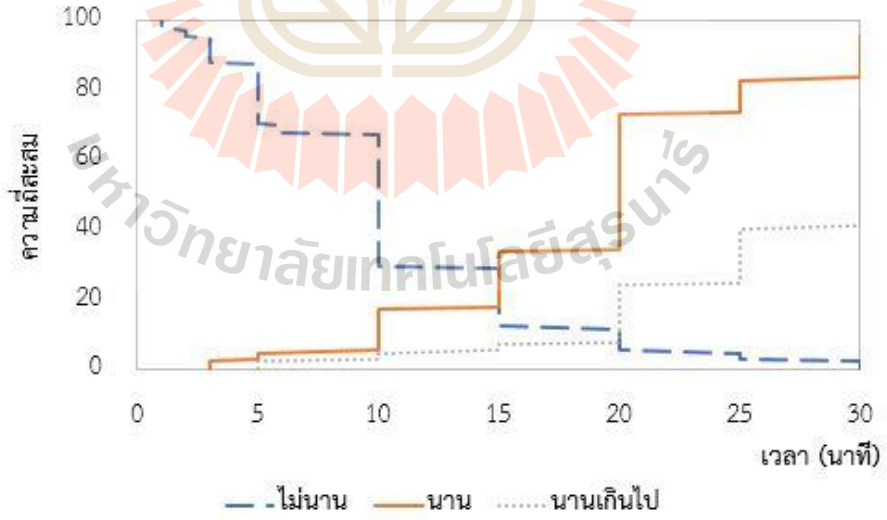


รูปที่ ก.24 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ครอบครองยานพาหนะในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

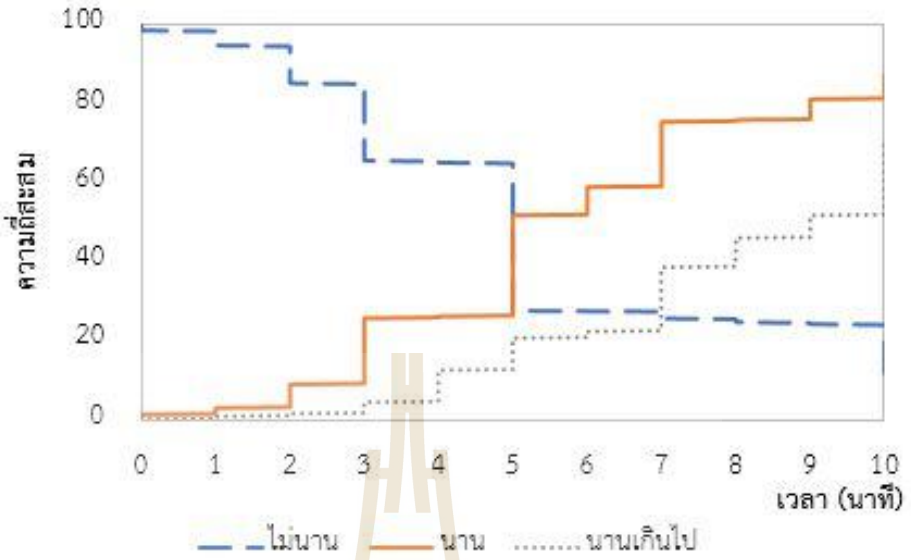


รูปที่ ก.25 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

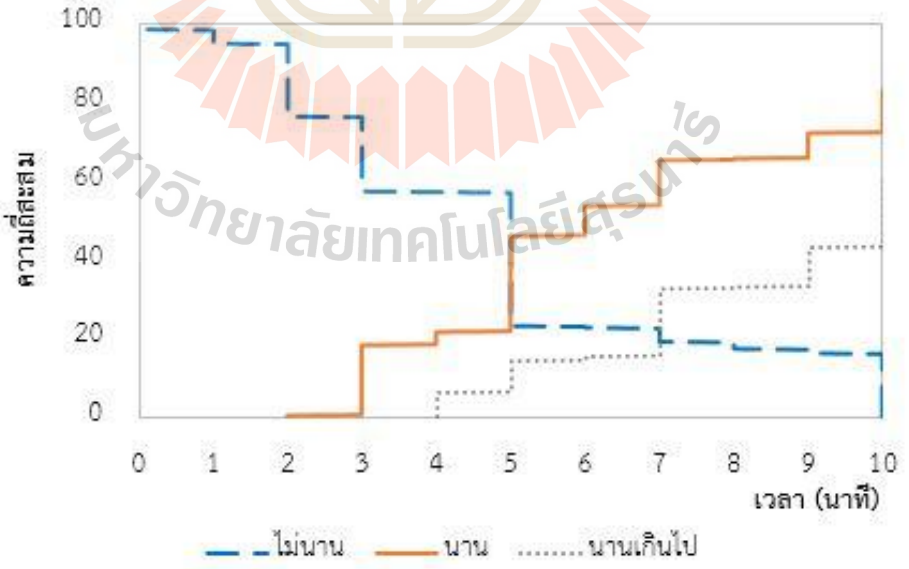


รูปที่ ก.26 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

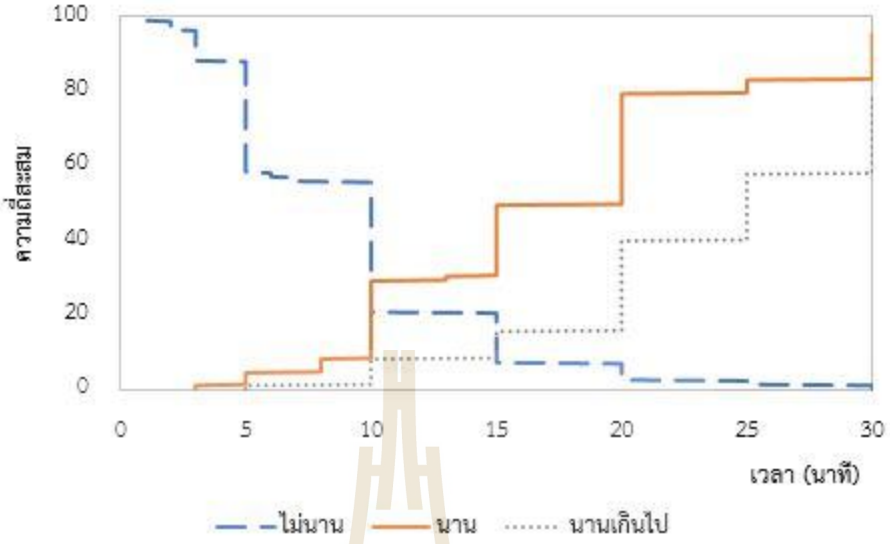
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



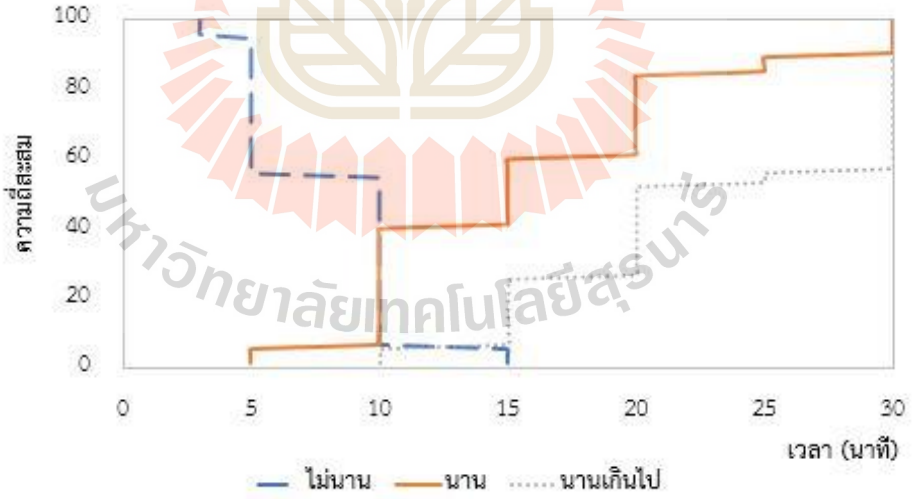
รูปที่ ก.27 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในกรุงเทพมหานครสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า



รูปที่ ก.28 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้ไม่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเป็นประจำในกรุงเทพมหานครสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

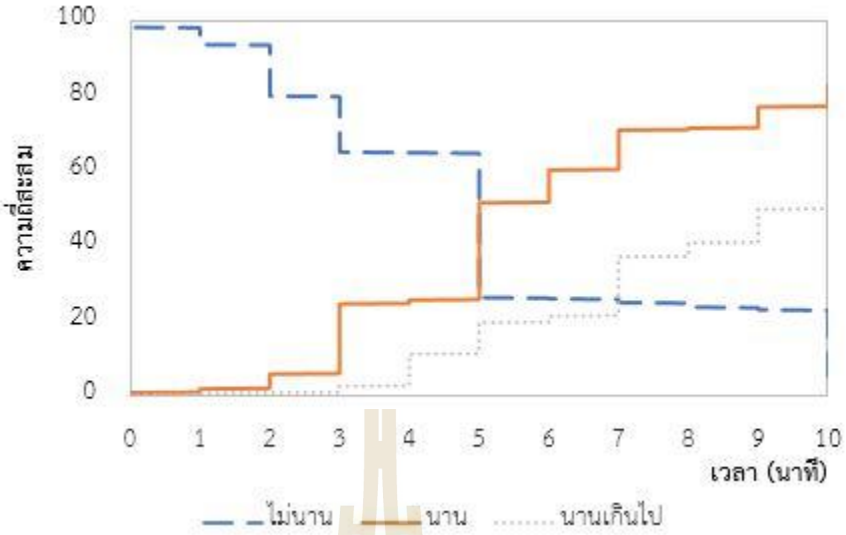


รูปที่ ก.29 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในเขตเมืองนครราชสีมา สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

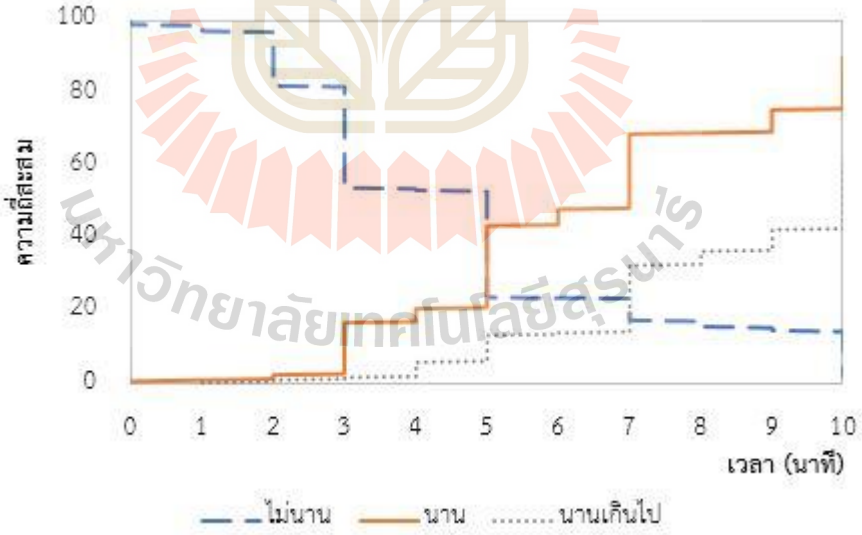


รูปที่ ก.30 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วน ในเขตเมืองนครราชสีมาสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

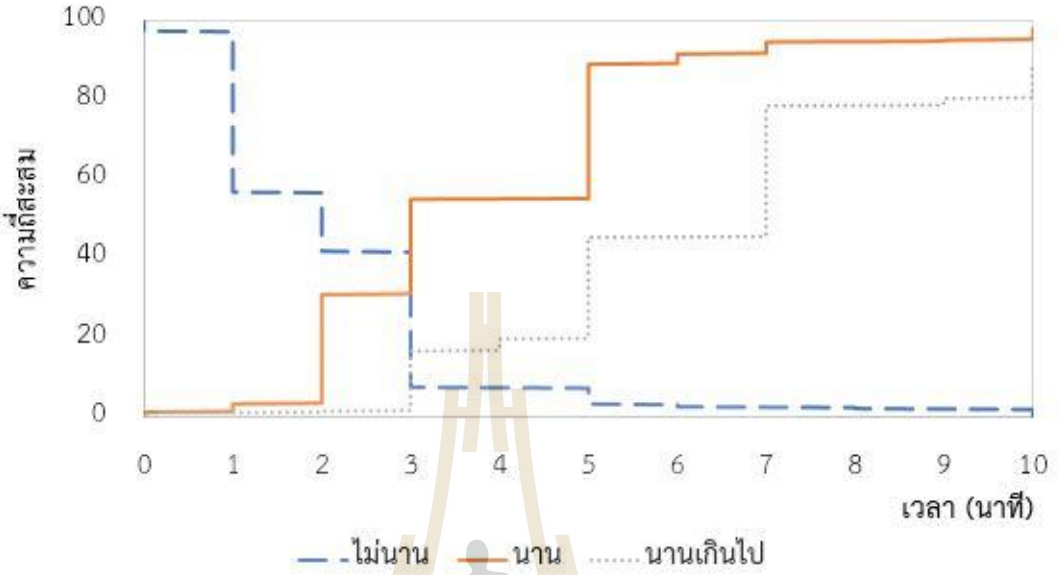


รูปที่ ก.31 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางในชั่วโมงเร่งด่วนในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

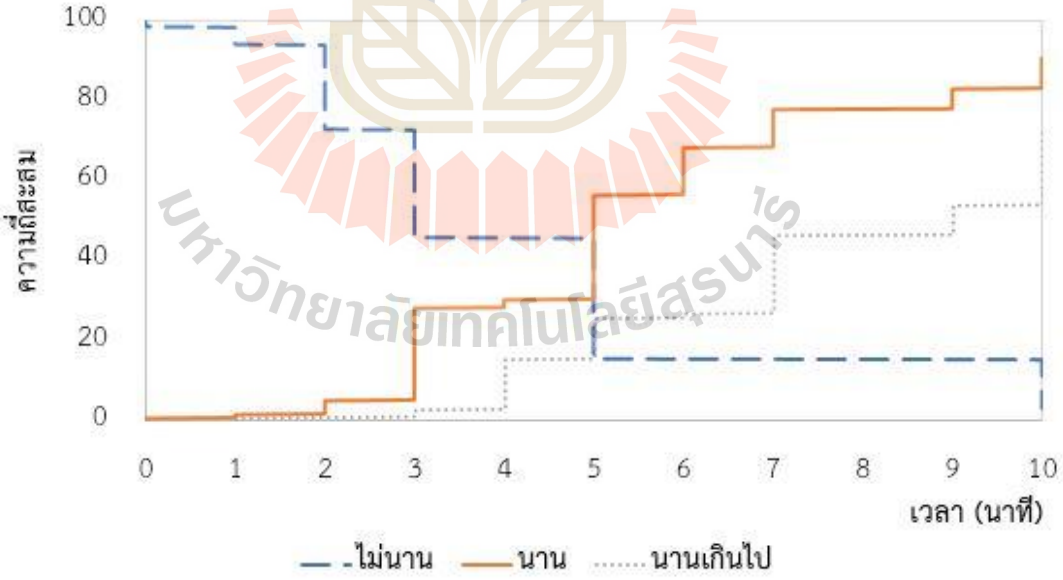


รูปที่ ก.32 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ของผู้เดินทางนอกชั่วโมงเร่งด่วนในกรุงเทพมหานคร สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

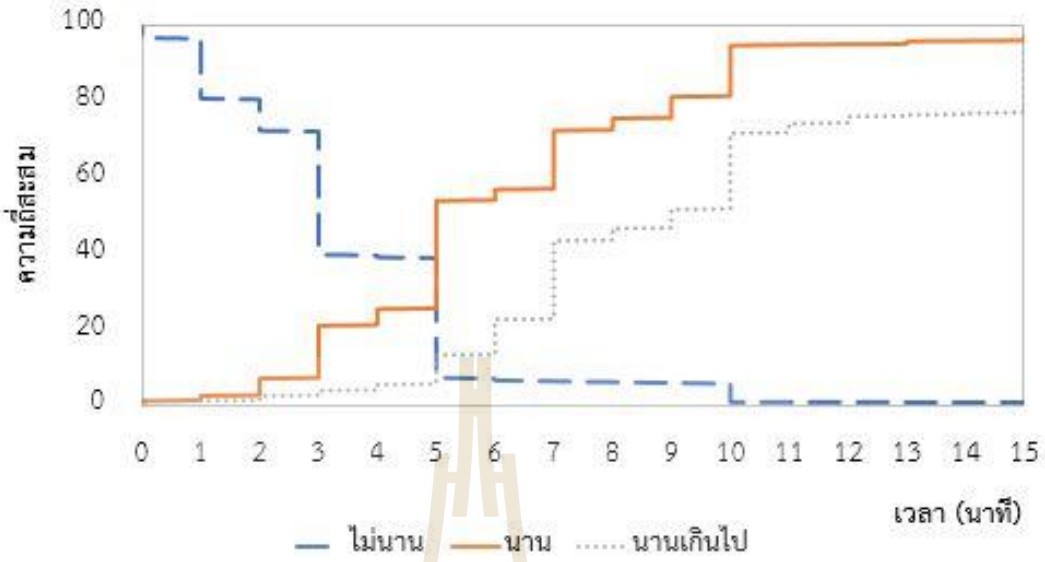


รูปที่ ก.33 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ในพื้นที่ย่านศูนย์กลางธุรกิจสภาพอากาศปกติ

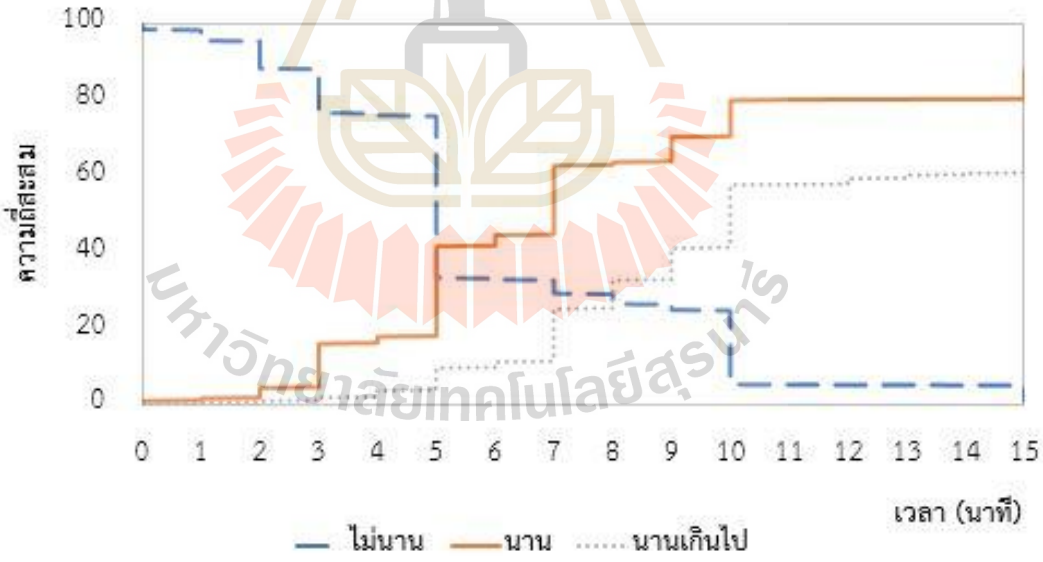


รูปที่ ก.34 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ในพื้นที่ย่านศูนย์กลางธุรกิจ
สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

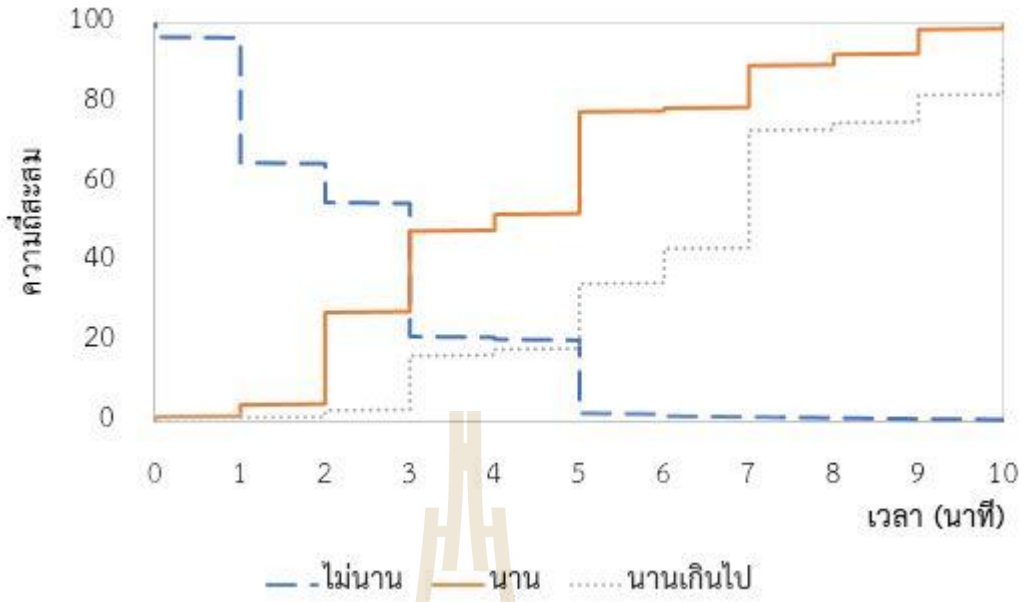


รูปที่ ก.35 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ในพื้นที่ชานเมืองสภาพอากาศปกติ

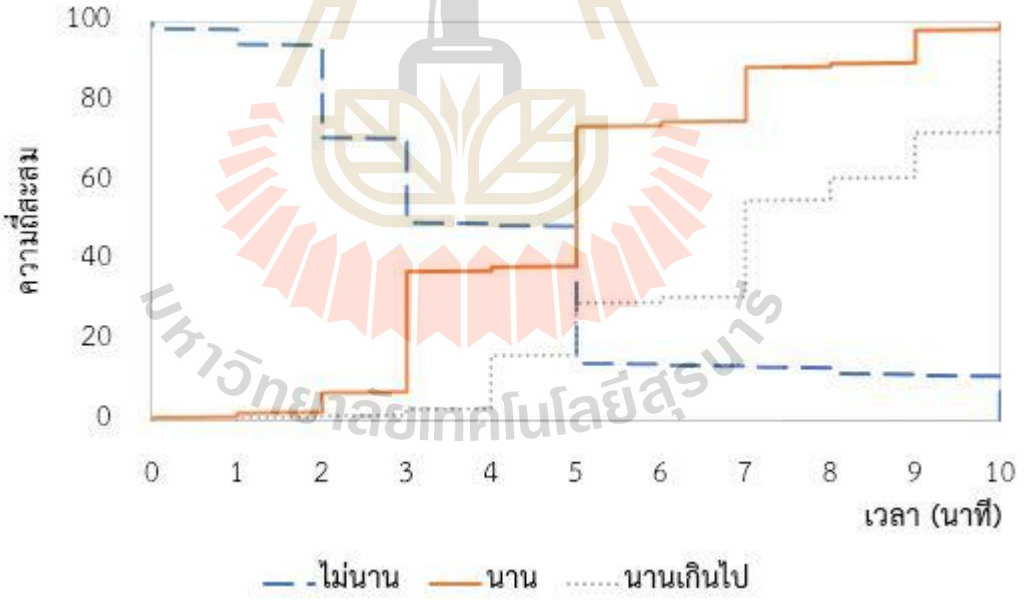


รูปที่ ก.36 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ในพื้นที่ชานเมือง
สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

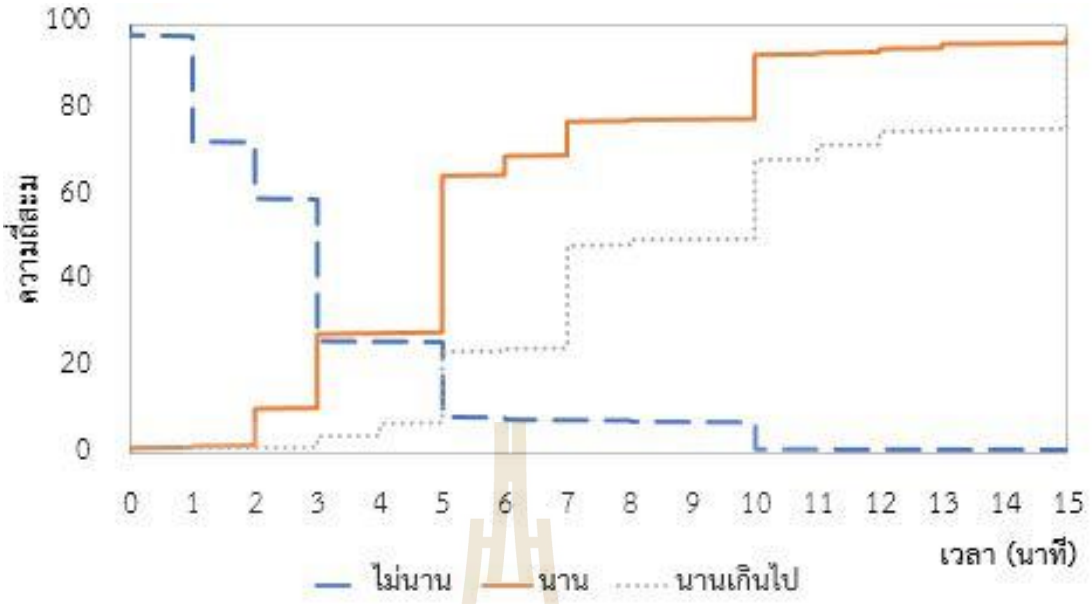


รูปที่ ก.37 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษสภาพอากาศปกติ

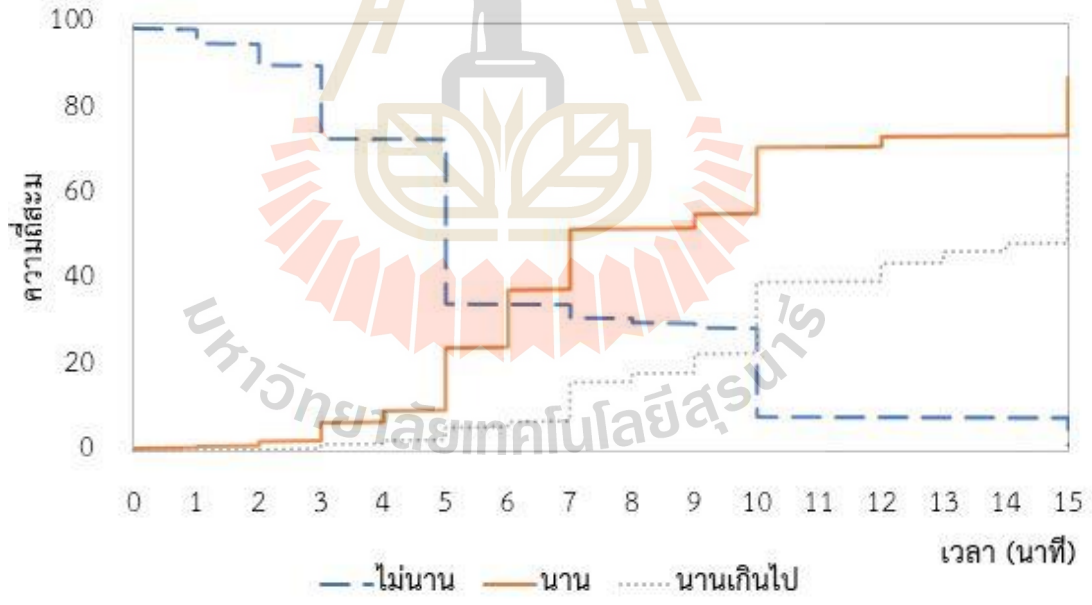


รูปที่ ก.38 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษ
สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

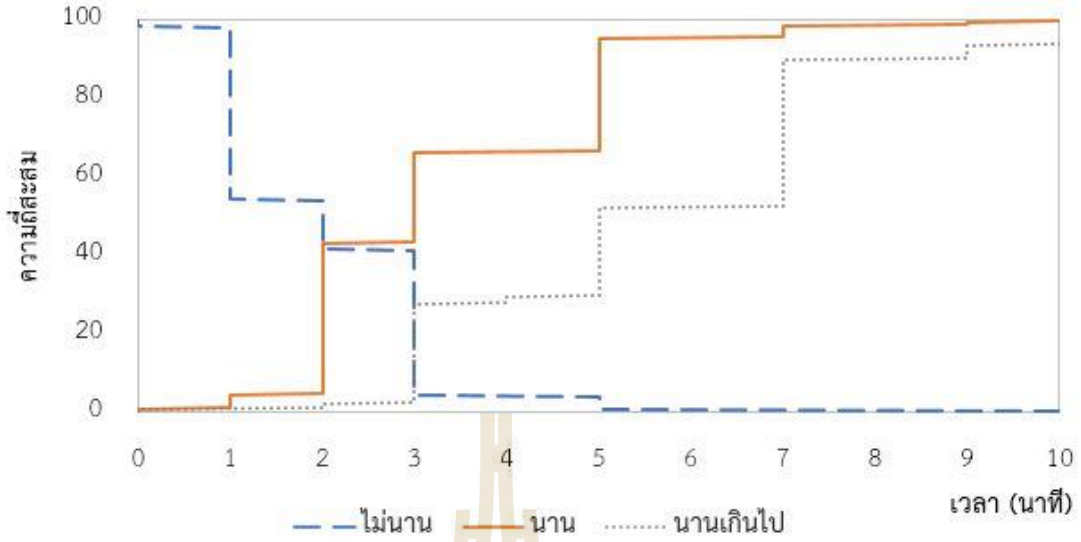


รูปที่ ก.39 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอสสภาพอากาศปกติ

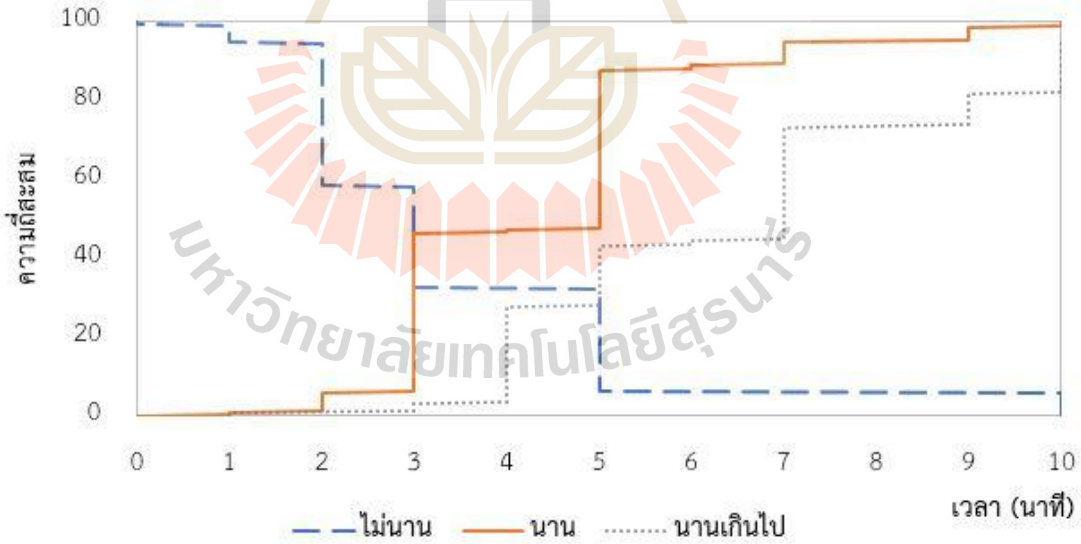


รูปที่ ก.40 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอส สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

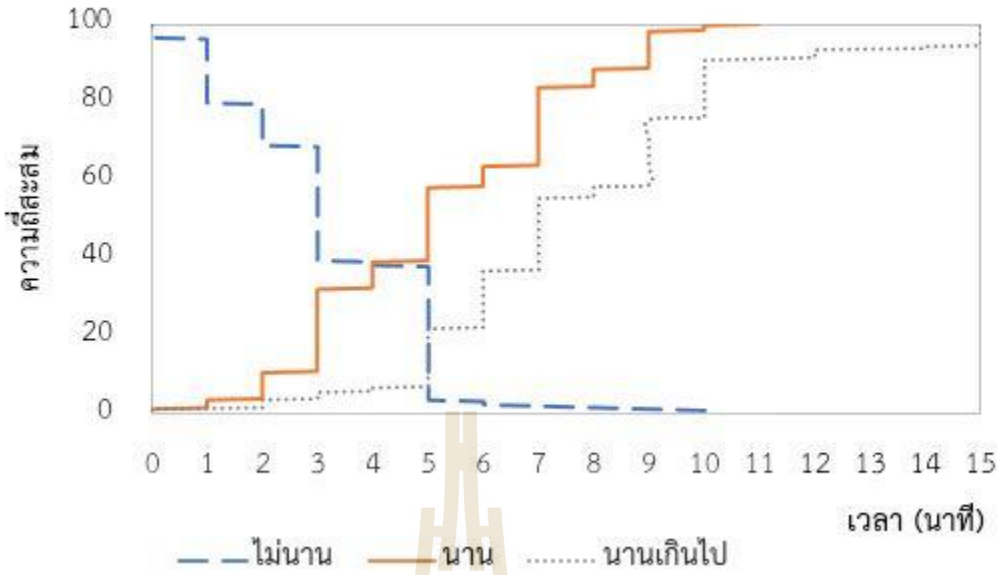


รูปที่ ก.41 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษในพื้นที่ย่านธุรกิจ สภาพอากาศปกติ

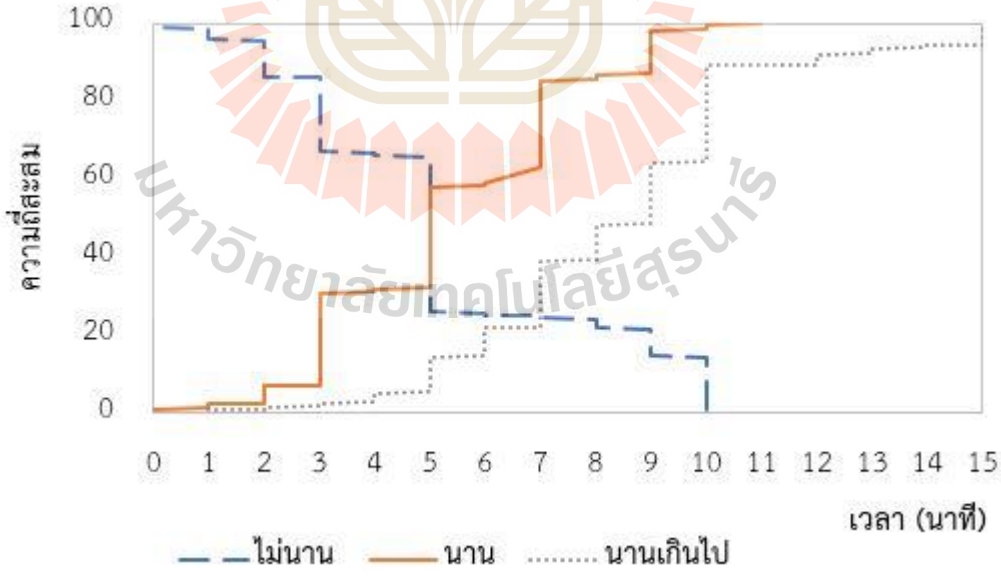


รูปที่ ก.42 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษในพื้นที่ย่านธุรกิจ สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

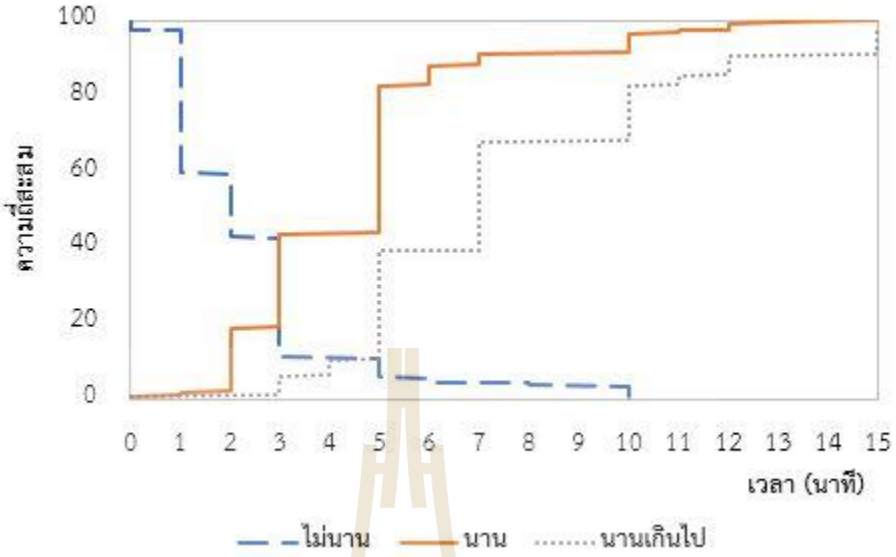


รูปที่ ก.43 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษในพื้นที่ชานเมือง สภาพอากาศปกติ

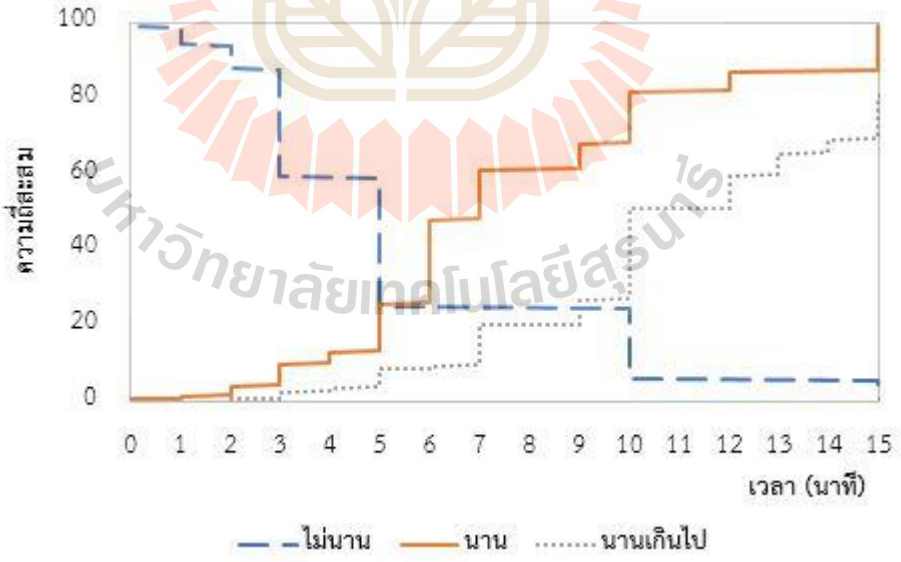


รูปที่ ก.44 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถโดยสารด่วนพิเศษในพื้นที่ชานเมือง สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

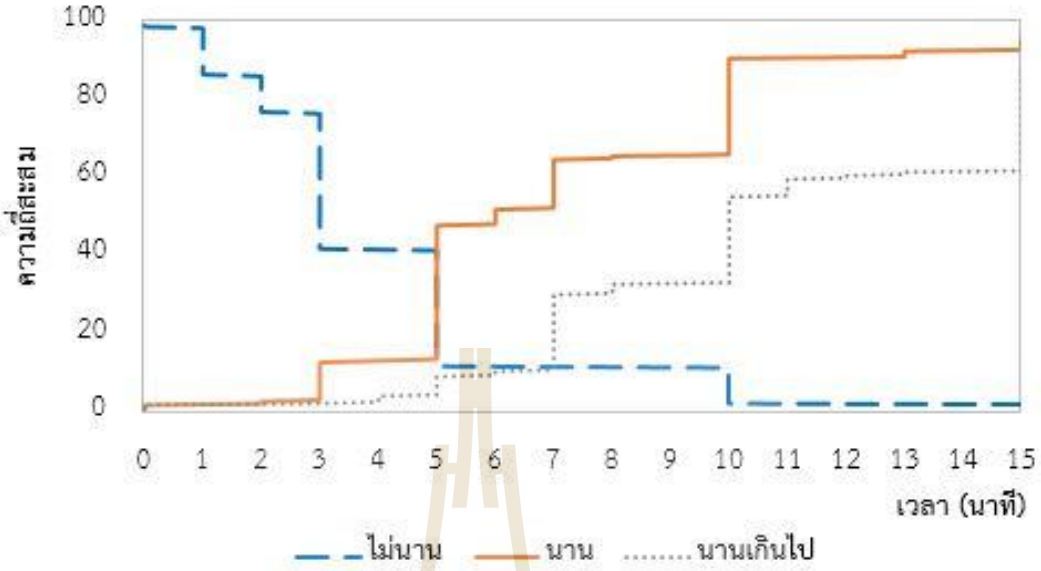


รูปที่ ก.45 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอสในพื้นที่ย่านธุรกิจ สภาพอากาศปกติ

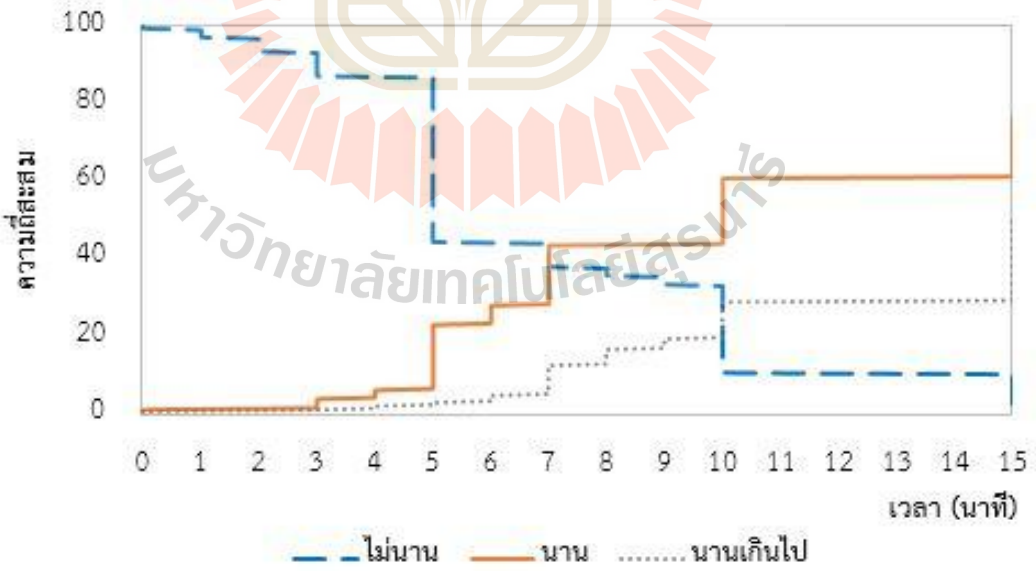


รูปที่ ก.46 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอสในพื้นที่ย่านธุรกิจ สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



รูปที่ ก.47 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอสในพื้นที่ชานเมือง สภาพอากาศปกติ



รูปที่ ก.48 ระยะเวลาเดินเท้าที่ยอมรับได้ให้บริการโดยรถไฟฟ้าบีทีเอสในพื้นที่ชานเมือง สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการเดินเท้า

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุธาสินี ขออ้อมกลาง เกิดเมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2535 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร เริ่มศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนอนุบาลขามสะแกแสง (ศรีรัฐประชานุเคราะห์) ระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนขามสะแกแสง อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่งและโลจิสติกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี