

การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

นายฉัตรดนัย เลือดสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2555

**THE STUDY OF WALKABILITY INDEX: A CASE  
STUDY OF NAKHON RATCHASIMA  
MUNICIPALITY**

**Chatdanai Luadsakul**

**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 2012**

## การศึกษาคำดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยระดับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

---

(อ. ดร. ศิริศร ศิริธร)

ประธานกรรมการ

---

(รศ. ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

---

(อ. ดร. รัฐพล ภูบุบผาพันธ์)

กรรมการ

---

(ศ. ดร. ชูกิจ ลิ้มปิ๋จ งามงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

---

(รศ. ร.อ. ดร. กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

นั้ตรคณั้ เลือคศกุก : การศึคษาค้คัชนีการคึนท้ท้ การศึคษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา (THE STUDY OF WALKABILITY INDEX: A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA MUNICIPALITY) อาจารย์ที่ปรึคษา: รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงส์ รัตนวราห 94 หน้า.

การศึคษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะน้เสนอค้walkability index ของพื้นที่ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งใหญ่จังหวัดหนึ่งในประเทศไทยที่มีการจราจรติดคั้ในตัวเมืองและมีพื้นที่ที่น่าสนใจในการศึคษาค้คัชนีการคึนท้ท้ โดยทำการศึคษาปรึคษาปรึคษาค้คัชนีการคึนท้ท้ระหว่างพื้นที่ศึคษาลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารีซึ่งเป็นย่านเศรษฐกิจและเป็นสถานที่สำคัญของเมือง กับพื้นที่ศึคษาบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาซึ่งเป็นแหล่งของชุมชนที่พักอาศัยและตลาดข้างทาง โดยการสำรวจในครั้งนี้วิธีการสำรวจจะใช้หลักการบางส่วนจากThe Global Walkability Index (GWI) โดย H.Krambeck และ Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities (CAI-Asia) ที่ได้ทำการสำรวจค้คัชนีการคึนท้ท้ในส่วนของเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย เพราะเป็นวิธีการที่เข้าใจง่าย ใช้ได้จริงและเป็นที่ยุ้จกั้กันอย่างแพร่หลาย จากการศึคษาพบว่า ค้คัชนีการคึนท้ท้ในพื้นที่ศึคษาลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารีมีค่า 2.76 สูงกว่าพื้นที่หน้า มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่มีค่า 2.45 โดยทั้งสองพื้นที่ศึคษานี้อยู่ในระดับ ปานกลางค้ค้ เมื่อเทียบกับเมืองอื่นๆในทวีปเอเชีย

สาขาวิชา วิศวกรรมขนส่ง  
ปีการศึคษา 2555

ลายมือชื้อนัคศึคษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื้ออาจารย์ที่ปรึคษา \_\_\_\_\_

CHATDANAI LUADSAKUL : THE STUDY OF WALKABILITY INDEX:  
A CASE STUDY OF NAKHON RATCHASIMA MUNICIPALITY. THESIS  
ADVISOR : ASSOC. PROF. VATANAVONGS RATANVARAHA, Ph.D.,  
94 PP.

WALKABILITY INDEX / PEDESTRIAN / WALKWAY / CROSSWALK / BUILT  
ENVIRONMENT

This study aims to suggest walkability index values for the area of the Nakhon Ratchasima Muang Municipality– one of Thailand’s biggest city demonstrating a large number of pedestrians, through a comparison of walkability index between the Monument of Thao Suranaree area regarded as the economic zone and landmark of city and the area in front of Nakhon Ratchasima Rajabhat University where educational institution, communities and roadside markets have been existed. The survey applied the principle of the Global Walkability Index (GWI) developed by H.Krambeck together with Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities (CAI-Asia) which conducted the survey of walkability index from some parts in Asian cities due to the reason that such a technique is easily comprehended, actually applied and popularly known. According to the study, the values of walkability index in the study area of the Monument of Thao Suranaree and Nakhon Ratchasima Rajabhat University equivalent to 2.76 and 2.45, respectively judged as medium to low levels when compared to other Asian cities.

School of Transportation Engineering

Academic Year 2012

Student’s Signature \_\_\_\_\_

Advisor’s Signature \_\_\_\_\_

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ อย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการ และ ด้านการดำเนินงานวิจัย อาทิเช่น รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนวงศ์ รัตนวราห อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการสำรวจข้อมูล การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า : กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา คุณจริยาพร ศรีวิไลลักษณ์ ที่ให้คำปรึกษาในการจัดรูปแบบ และตรวจทานความ ถูกต้องของวิทยานิพนธ์ คุณวันเพ็ญ สืบสาย เลขานุการสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง ที่ให้ความ ช่วยเหลือในการประสานงานด้านเอกสารต่าง ๆ ในระหว่างการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา (ทุนวิจัยภายนอก) ในการศึกษาาระดับปริญญาโท กองทุน สนับสนุนการวิจัยฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำ วิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ครู คณาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย จนประสบผลสำเร็จในวันนี้

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอบรม และส่งเสริมทางด้านการ ศึกษาเป็นอย่างดี ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอด ประสบการณ์ที่ดีให้ผู้วิจัยตลอดมาจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิต

ฉัตรดนัย เลื่อนสกุล

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	4
<b>2 ปรัชญาบรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>5</b>
2.1 ระดับการให้บริการของทางเดินเท้า.....	5
2.1.1 ระดับการให้บริการของทางเท้าเมื่อไม่มีการขัดขวางการเดินเท้า.....	6
2.1.2 ระดับการให้บริการของทางเท้าเมื่อมีการขัดขวางการเดินเท้า.....	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.3 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลนครนครราชสีมา.....	20
<b>3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>28</b>
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	30
3.3.1 พื้นที่ศึกษา.....	30
3.3.2 วิธีการสำรวจ.....	31
3.3.3 กลุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง.....	33

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3.4	เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ.....	35
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
3.4.1	การแปลงข้อมูลเป็นค่าระดับดัชนี.....	37
3.4.2	ประเภทของข้อมูล.....	39
3.4.3	การปรับแก้ walkability rating (ใช้การแบ่งระดับน้ำหนัก).....	41
3.4.4	ค่าดัชนีและค่าอธิบาย.....	42
4	การวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล.....	47
4.1	ระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษา.....	47
4.2	การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	49
4.2.1	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	49
4.2.2	ข้อมูลการเดินทางของคนเดินเท้า.....	50
4.2.3	ข้อมูลความสะดวกสบายในการเดิน.....	52
4.3	การวิเคราะห์ค่าดัชนีการเดินเท้า.....	56
4.3.1	ค่าดัชนีการเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา.....	56
4.3.2	การปรับแก้ค่าดัชนีการเดินเท้าโดยแยกตามลำดับความสำคัญ.....	62
5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	65
5.1	ระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษา.....	65
5.2	ค่าดัชนีการเดินเท้าของพื้นที่ศึกษา.....	65
5.3	แนวทางในการพัฒนาเส้นทางเดินเท้าและการส่งเสริมทางเดิน.....	67
5.4	ข้อเสนอแนะ.....	68
	รายการอ้างอิง.....	69
	ภาคผนวก.....	72
	ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม.....	73
	ภาคผนวก ข. บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา.....	86
	ประวัติผู้เขียน.....	94



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเดินและทางเท้า.....	7
2.2	เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟ.....	8
2.3	เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟ.....	10
2.4	เกณฑ์ระดับการให้บริการของทางเท้าบนถนนในเขตเมือง.....	11
2.5	แสดงขอบข่ายงานหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านทางเดินเท้าในจังหวัดนครราชสีมา.....	22
2.6	จำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมจังหวัดนครราชสีมา.....	23
3.1	ขนาดตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณหาขนาดตัวอย่าง.....	35
3.2	ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ตรวจสอบและคำอธิบายความหมาย.....	36
3.3	ตัวอย่างการให้คะแนน.....	38
3.4	ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษา.....	39
3.5	ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบแยกตามหมวดหมู่.....	40
3.6	ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบจัดอันดับ.....	40
3.7	ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบผสม.....	41
3.8	การแบ่งสัดส่วนน้ำหนักความสำคัญตัวแปร.....	42
3.9	ค่าคะแนนดัชนีและคำอธิบายความหมาย.....	42
4.1	ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเท้าของพื้นที่ศึกษาที่.....	47
4.2	ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเท้าของพื้นที่ศึกษาที่ 2.....	48
4.3	จำนวนตัวอย่างแยกตามลักษณะทางเดินในพื้นที่.....	54
4.4	ค่าดัชนีการเดินเท้าของแต่ละตัวแปรใน 2 พื้นที่ศึกษา.....	56
4.5	การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามเพศ.....	61
4.6	การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามอายุ.....	61
4.7	การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามชนิดยานพาหนะที่ครอบครอง.....	61
4.8	ค่าดัชนีการเดินเท้าหลังจากปรับแก้ตามการแบ่งน้ำหนักความสำคัญ.....	63
5.1	ค่าดัชนีการเดินเท้าของเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย.....	66

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	Distance decay function แสดงการให้คะแนนแปรผกผันกับระยะทาง.....	13
2.2	ตำแหน่งที่ตั้งของจังหวัดนครราชสีมา.....	20
2.3	ทางม้าลายข้ามถนน.....	25
2.4	ทางเท้าสำหรับผู้พิการ.....	25
2.5	สิ่งกีดขวางบนทางเท้า.....	26
2.6	รถจักรยานยนต์ขับขึ้นมาจากถนนทางเท้า.....	26
2.7	ทางเท้าที่ไม่มีทางเดินเท้า.....	27
3.1	ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	29
3.2	พื้นที่ที่ดำเนินการศึกษา เขตเทศบาลนครราชสีมา.....	31
3.3	ตัวอย่างการสำรวจข้อมูล.....	38
4.1	เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไป-กลับที่ทำงานในแต่ละวัน.....	51
4.2	เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน รวมทั้งขาไปและกลับ.....	52
4.3	เวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด.....	52
4.4	ความคิดเห็นของคนเดินเท้าที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการเดิน.....	53
4.5	ระยะทางที่คนเดินเท้าต้องเดินเพื่อไปถึงจุดข้ามถนน.....	55
4.6	ค่าดัชนีการเดินเท้าของแต่ละตัวแปรเปรียบเทียบใน 2 พื้นที่ศึกษา.....	57
4.7	ค่าดัชนีการเดินเท้า สูงสุด-ต่ำสุดของแต่ละตัวแปร.....	59
4.8	ระดับคะแนนการเดินเท้าเปรียบเทียบระหว่างรายได้ระดับต่างๆ.....	60
4.9	ระดับคะแนนการเดินเท้าเปรียบเทียบระหว่างชนิดยานพาหนะในครอบครอง.....	60

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบัน ปัญหาการจราจรติดขัด นับเป็นปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของประเทศไทย จากความเจริญทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ความสะดวกสบายของการเดินทาง มีปริมาณจำนวนยานพาหนะเพิ่มมากขึ้นทำให้ระบบคมนาคมขนส่งที่มีอยู่ขยายตัวไม่ทันและไม่สามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ ส่งผลให้เกิดการปัญหาการจราจรติดขัด ในปี 2554 มีจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของประเทศไทย 3,019,937 คัน เพิ่มขึ้นจากปี 2553 จำนวน 1,710,108 คัน คิดเป็นร้อยละ 6 จากจำนวนรถจดทะเบียนสะสมทั้งหมด (กรมการขนส่งทางบก 2554) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าปริมาณรถที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งสวนทางกับการขยายระบบคมนาคมซึ่งต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างสูงและใช้เวลานานไม่ทันกับความต้องการรวมถึงบางตำแหน่งก็ไม่สามารถขยายต่อไปได้ จึงเกิดปัญหาการจราจรแออัดเพิ่มมากขึ้นดังนั้นปัญหาการจราจรติดขัดจึงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นที่จะต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วนซึ่งจะเป็นการลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจซึ่งจะส่งผลในการพัฒนาประเทศต่อไป

ปัญหาการจราจรติดขัดยังหมายถึง การสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงที่นับวันจะหายากและมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆโดยเปล่าประโยชน์ เป็นการเพิ่มต้นทุนทางการขนส่งและการเดินทาง ถือเป็นความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ในปี 2553 ประเทศไทยมีการใช้น้ำมันสำเร็จรูปในภาคการขนส่ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 2,851 ล้านลิตร คิดเป็น 69.32 ของจำนวนการใช้น้ำมันทั้งหมด ต้องใช้เงินกิโลนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ 4,416 ล้านบาท (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2554) ทำให้ประเทศต้องเสียเงินที่ควรจะไปใช้ในการพัฒนาประเทศจำนวนมากไปกับการนำเข้าน้ำมันในทุกๆปี นอกจากนี้ปัญหาด้านพลังงานแล้วการจราจรที่แออัดยังเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งมลพิษทางอากาศ น้ำ และทางเสียงทำให้คุณภาพชีวิตแย่ลง ซึ่งจะแสดงให้เห็นชัดเจนกับประชาชนทั่วไป เพราะการใช้เวลาในการเดินทางนานขึ้น ทำให้เวลาในการทำงานและพักผ่อนน้อยลง ส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพกายและสุขภาพจิตตามมา ยังไม่รวมถึงจำนวนอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปัญหาการจราจรติดขัด เป็นปัญหาที่สะสมมานานและต้องใช้เวลาในการแก้ปัญหามากที่สุดปัญหาหนึ่งของประเทศในขณะนี้ ที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ในการแก้ปัญหาจราจรนี้สามารถทำได้หลายวิธี แต่เป็นที่ทราบกันดีว่า การมุ่งเน้นในการก่อสร้างและขยายถนนหนทาง ให้สามารถรองรับการจราจรที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี เป็นวิธีที่ใช้เงินในการลงทุนสูง ไม่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบันและไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร เป็นการส่งเสริมการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลให้เพิ่มมากขึ้นเข้าไปอีก ที่สำคัญคือ ไม่ใช่การแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีวิธีการหนึ่งซึ่งมีใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศ นอกจากระบบขนส่งสาธารณะแล้วยังมีรูปแบบการเดินทางอีกรูปแบบหนึ่งนั่นคือ วิธีการเดิน ซึ่งจะสามารถลดความคับคั่งบนถนนได้ในระดับหนึ่ง มีประโยชน์ต่อสุขภาพและเงินไม่มากในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเมื่อเทียบกับการก่อสร้างถนน

การเดินเท้าเป็นรูปแบบการเดินทางที่ดีวิธีหนึ่ง แต่ในประเทศไทยการเดินทางบนทางเท้า นั้นพบอุปสรรคในการเดินหลายอย่าง เช่น ร้านค้า แผงลอย ที่ตั้งอยู่บนทางเท้า หลุม ฝาท่อระบายน้ำ ที่ชำรุด ขยะมูลฝอย น้ำขัง และอีกมากมาย รวมถึงสภาพอากาศที่ร้อนของประเทศไทยและควันพิษจากยานพาหนะทำให้ผู้คนที่มีความอ่อนแอไม่นิยมเลือกการเดินเท้าไปทำงานแม้ว่าจะมีระยะทางไม่ไกลมากก็ตาม เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการประเมินและส่งเสริมให้คนหันมาเดินเท้าให้มากขึ้น ซึ่งหากมีเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการประเมินและการวางแผนออกแบบเพื่อปรับปรุงที่ดีจะสามารถดึงดูดให้ผู้คนหันมาเดินเท้าบนทางเท้าเหล่านี้ได้ โดยไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นความยากลำบากและเสียเวลา เพราะการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนก็หมดไปกับการจราจรที่ติดขัดอยู่แล้ว และยังช่วยลดอุบัติเหตุได้อีกด้วย เพราะโครงสร้างพื้นฐานทางเดินเท้า ทางข้ามถนนที่ดีจะช่วยลดการเฉี่ยวชน ที่เกิดขึ้นกับคนเดินเท้าจากยานพาหนะที่สำคัญๆไปมาได้ อีกด้วย นอกจากนี้ยังควรส่งเสริมให้เห็นว่าการเดินเป็นการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่ง ทำให้รู้สึกว่าเป็นการพักผ่อนแทนการไปสวนสาธารณะ ซึ่งทั้งหมดนี้เน้นแนวความคิดในการพัฒนาทางเท้าแนวใหม่ในเมือง โดยไม่ได้มองว่าเป็นเพียงทางเดินเท้าเท่านั้น แต่มองว่าเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีของเมือง และเป็นส่วนที่คนในเมืองสัมผัสมากที่สุด ซึ่งต้องคิดว่าจะทำอย่างไรให้คนเดินเท้ามากขึ้น ข้อดีของการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ดี คือ ลดการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิง ลดปริมาณการจราจรบนถนน ลดมลพิษและฝุ่น ลดอุณหภูมิในบริเวณนั้น เส้นทางเดินเท้าที่ดีนอกจากเป็นที่ยอมรับความสะดวกสบายให้กับผู้เดินเท้าแล้ว ยังสามารถใช้พื้นที่ในการปลูกต้นไม้ ทำให้สภาพแวดล้อมของเมืองดีขึ้น การจะปรับปรุงทางเท้าให้ดีขึ้นจากสภาพที่เป็นอยู่นั้น จำเป็นต้องมีวิธีการที่ใช้ประเมินเพื่อระบุระดับในการพัฒนาได้ ซึ่งหนึ่งในวิธีการประเมินที่นิยมใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศนั้นก็คือการใช้walkability index

Walkability index เป็นค่าดัชนีที่บอกถึง ความปลอดภัย ความสะดวกสบายและนโยบายที่สนับสนุนการเดินเท้าของเมืองนั้นๆ Krambeck (2005) ซึ่งจะช่วยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้และ

เข้าใจ ตำแหน่งที่ต้องปรับปรุง ที่มาและระดับข้อบกพร่องของทางเท้า ความต้องการของประชาชน ที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นจากการประเมินที่มีแบบแผนเป็นที่ยอมรับ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะ นำเสนอค่า walkability index ของพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองนครราชสีมาซึ่งเป็นจังหวัดที่มีเขตเมือง ใหญ่ที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศไทย มีสภาพการจราจรติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วน และมีลักษณะ ทางการภาพของพื้นที่ที่หลากหลายเหมาะสมแก่การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า โดยวิธีการสำรวจจะ ใช้หลักการบางส่วนจาก The Global Walkability Index (GWI) โดย Krambeck (2005) และ Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities : CAI-Asia (2010) เพราะเป็นวิธีการที่เข้าใจง่าย ใช้ได้จริงและเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- 1.2.1 เพื่อนำเสนอแนวทางการพัฒนาเส้นทางเดินเท้าและส่งเสริมการเดิน สำหรับ ประชากรในเขตเทศบาลนครราชสีมา โดยใช้การประเมินแบบ Walkability index และเปรียบเทียบ ผลการศึกษาใน 2 พื้นที่ศึกษา
- 1.2.2 เปรียบเทียบค่า Walkability index ของ 2 พื้นที่ศึกษากับเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย
- 1.2.3 นำค่า Walkability index ที่ได้จากการศึกษามาอธิบายสภาพทางเดินเท้าได้อย่าง สอดคล้องกับความเป็นจริง

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

- 1.3.1 ทำการศึกษาในพื้นที่เขตเทศบาลนครราชสีมา
- 1.3.2 การสำรวจข้อมูลใช้กลุ่มตัวอย่างจากผู้ใช้ทางเท้าในพื้นที่ศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น เท่านั้น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทำให้ทราบค่า Walkability index ของเขตเทศบาลนครราชสีมาว่าอยู่ที่ระดับ ไດเมื่อเทียบกับเมืองอื่นๆของโลก
- 1.4.2 สามารถใช้การประเมินค่า Walkability index มาใช้เป็นทางเลือกอีกทางเลือกหนึ่ง ในการพัฒนาการเดินทางในเขตเมือง

1.4.3 จากการประเมิน Walkability index ทำให้ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างกันของประชาชน สามารถนำผลที่ได้ไปวางแผนนโยบายด้านการเดินทางให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



## บทที่ 2

### ปรัชญ์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ รายละเอียดของบทที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ระดับการให้บริการของทางเดินเท้า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลนครราชสีมามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1 ระดับการให้บริการของทางเดินเท้า

คนเดินเท้า (Pedestrian) คือ ผู้คนที่เดินอยู่ตามถนนไม่ได้อยู่ในยานพาหนะ ซึ่งอาจเดินอยู่บนทางเท้า (Sidewalk) หรือไม่มีก็ได้ คนเดินเท้าเป็นส่วนประกอบหนึ่งของการจราจรนอกจากผู้ใช้รถยนต์ในการเดินทาง โดยคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เดินเท้ามีดังนี้ (พิชญ์โรจน์, 2530)

- อัตราความเร็วในการเดิน : โดยทั่วไปแล้วอัตราเร็วในการเดินจะอยู่ที่ประมาณ 0.9 – 1.4 เมตร/วินาที ในการออกแบบจะใช้ 1.2 เมตร/วินาที แต่โดยเฉลี่ยแล้วผู้ชายจะเดินเร็วกว่าผู้หญิง

- ปริมาณคนเดินและความหนาแน่น : เป็นปริมาณที่ใช้ในการวัดจำนวนคนเดินเท้า ในรูปของจำนวนคน/ความกว้าง/นาที่ (ปริมาณคนเดิน) หรือจำนวนคน/พื้นที่ (ความหนาแน่น) สำหรับพื้นที่เฉลี่ยในการเดินเท้าต่อคน = 1.5 ตรม.

- การใช้จักรยาน : ผู้ใช้จักรยานถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของผู้เดินเท้า มีความเร็วในการใช้จักรยานเฉลี่ย 15 กม./ชม. และระยะห่างของการขี่คู่กันมีค่าเท่ากับ 1 เมตร

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเดินเท้ามีดังต่อไปนี้ (วิชัยและคณะ, 2553)

1. ความกว้างประสิทธิผลของทางเท้า หมายถึง ความกว้างที่ใช้เดินได้ จะพบว่า ความกว้างของทางเท้าบางแห่งกว้างมากแต่พื้นที่ใช้เดินมีน้อย ซึ่งทางเท้าจะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร (สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง, 2547) ซึ่งจะสามารถเดินสวนกันได้อย่างสบายโดยไม่ต้องหลบกัน รถเข็นคนพิการสามารถผ่านได้อย่างสะดวก แต่จากสภาพปัจจุบันพบว่าทางเท้าหลายแห่งภายในเขตเทศบาลนครราชสีมามีความกว้างน้อยกว่า 1.5 เมตร ซึ่งไม่เพียงพอเนื่องจากมีการปลูกต้นไม้บริเวณทางเท้า นอกจากนี้ยังมีภาคตัดเสาไฟและสิ่งกีดขวางอื่นๆขนาดความกว้างของ

ทางเดินประสิทธิภาพผลสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 2.1(Highway Capacity Manual :HCM, 2000)

$$W_E = W_T - W_O \quad (2.1)$$

เมื่อ  $W_E$  = ความกว้างทางเดินประสิทธิภาพ  
 $W_T$  = ความกว้างของทางเดินทั้งหมด (เมตร), และ  
 $W_O$  = ผลรวมของความกว้างระยะทางที่ต้องหลบสิ่งกีดขวางบนทางเดิน (เมตร)

2. ผิวทางเท้า จะต้องเรียบสม่ำเสมอ เพื่อส่งเสริมบรรยากาศในการเดิน ซึ่งความไม่เรียบนั้นเกิดจากการทรุดของทางเท้าระหว่างรอยต่อของสาธารณูปโภคใต้ดิน และการเจาะทางเข้าอาคารเป็นระยะๆ

3. สิ่งประกอบบนทางเท้า เช่น ป้ายจราจร ตู้โทรศัพท์ เสาไฟฟ้า ป้ายชอยต่างๆ ต้องมีการจัดระเบียบที่ดี ทำให้ความกว้างของทางเท้าแคบและดูรก รูปแบบปะปนกันไม่เป็นระเบียบ

4. การใช้งานของคนพิการ เพื่อให้ใช้ได้โดยทุกคน เพราะว่าการที่มีสิ่งกีดขวางบนทางเท้าทำให้เกิดความไม่สะดวกต่อการเดินทางของผู้พิการที่ต้องใช้รถเข็น

5. ดันไม้บนทางเท้า ต้องมีความสมบูรณ์ ให้ร่มเงาและส่งเสริมบรรยากาศบนทางเท้า

6. แนวรอยต่อระหว่างทางเท้ากับรอยต่อที่ดินในระยะ 2 เมตร จากเขตทาง หมายความว่าพื้นที่ที่กฎหมายระบุให้ปลูกต้นไม้ควรมีการปลูกต้นไม้และดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วย

7. สภาพไฟส่องสว่าง ทางเท้าที่พัฒนาแล้วควรมีการส่องสว่างของแสงไฟที่เหมาะสม

8. รูปแบบการใช้งานทางเท้า จะต้องมีการแยกออกจากการจราจรประเภทอื่นอย่างชัดเจน และจะไม่อนุญาตให้มีจักรยานหรือการขนส่งรูปแบบอื่นที่ไม่ใช่การเดินเท้า สิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ มักจะสร้างขึ้นมาเพื่อให้บริการคนเดินเท้าบนถนนในเมืองเพื่อเป็นจุดเชื่อมโยงการเดินทางระหว่าง สนามบิน สถานีรถไฟ และสถานีรถประจำทาง

9. ภาพรวมจากถนน เมื่อมีการพัฒนาแล้วควรส่งเสริมให้ถนนมีบรรยากาศน่าเดิน

10. การเชื่อมต่อการจราจร เช่น ป้ายรถเมล์ จุดจอดรถแท็กซี่ ควรกำหนดให้อยู่ในที่ที่สะดวกและเหมาะสม

### 2.1.1 ระดับการให้บริการของทางเท้าเมื่อไม่มีการขัดขวางการเดินเท้า

(HCM, 2000) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าทางเดินเท้าจะต้องรวมถึงในส่วนของทางเท้าบริเวณอาคาร บันได และพื้นที่ข้ามถนน สิ่งอำนวยความสะดวกทางเท้าจะต้องไม่ใช้ร่วมกับการ



ชนส่งรูปแบบอื่นเนื่องจากการเดินเท้าเป็นวิธีที่มีความเร็วที่สุดเมื่อเทียบกับโหมดอื่นๆ จึงจำเป็นต้องอำนวยความสะดวกให้สูงสุด

การวัดประสิทธิภาพของทางเดินเท้าและพื้นที่ทางเท้า จะแปรผกผันกับความหนาแน่นของพื้นที่ สามารถเก็บข้อมูลได้โดยตรงจากการสำรวจภาคสนาม โดยการวัดขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ตัวอย่างจากนั้นทำการกำหนดจำนวนสูงสุดของผู้คนเดินเท้าที่เดินผ่านในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ความเร็วในการเดินก็สามารถวัดได้จากการสำรวจภาคสนามและสามารถใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมได้ด้วย เกณฑ์ในการวิเคราะห์ทางเดินหรือทางเท้า จะใช้น่วยอัตราการไหลของคนเดินเท้าที่นำมาใช้วัด จะทำโดยใช้ช่วงที่มีการไหลสูงสุดใน 15 นาที ร่วมกับความกว้างของทางเดินประสิทธิผล ซึ่งอัตราการไหลของคนเดินเท้าสามารถแสดงได้ดังสมการที่ 2.2

$$V_p = \frac{V_{15}}{15 * W_E} \quad (2.2)$$

เมื่อ  $V_p$  = อัตราการไหลของคนเดินเท้า (คน/นาที/เมตร)

$V_{15}$  = จำนวนที่มีการไหลสูงสุดในช่วง 15 นาที (คน/15นาที)

$W_E$  = ความกว้างทางเดินประสิทธิผล

อัตราส่วนปริมาณความจุ (V/C Ratio) สามารถคำนวณโดยสมมติให้เป็น 75 คน/นาที/เมตร สำหรับความจุ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.1 เกณฑ์ระดับการให้บริการ (LOS) สำหรับคนเดินเท้าบนทางเดิน ซึ่งจะรวมถึงการวัดพื้นที่และการสนับสนุนอัตราการไหล โดยตารางที่ 2.1 นี้ กำหนดให้ไม่มีการไหลแบบคอขวด และถือว่ามีอัตราการไหลสม่ำเสมอที่ว้ทั้งทางเดิน

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเดินและทางเท้า

LOS	Space (m <sup>2</sup> /p)	Flow Rate (p/min/m)	Speed (m/s)	v/c Ratio
A	> 5.6	≤ 16	> 1.30	≤ 0.21
B	> 3.7 – 5.6	> 16 – 23	> 1.27 – 1.30	> 0.21 – 0.31
C	> 2.2 – 3.7	> 23 – 33	> 1.22 – 1.27	> 0.31 – 0.44
D	> 1.4 – 2.2	> 33 – 49	> 1.14 – 1.22	> 0.44 – 0.65
E	> 0.75 – 1.4	> 49 – 75	> 0.75 – 1.14	> 0.65 – 1.0
F	≤ 0.75	variable	≤ 0.75	variable

ที่มา : Highway Capacity Manual 2000

### 2.1.2 ระดับการให้บริการของทางเท้าเมื่อมีการจัดขวางการเดินเท้า

#### บริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟ

(HCM, 2000) กระบวนการนี้ ครอบคลุมสี่แยกสัญญาณไฟที่มีทางม้าลายให้คนเดินข้าม การวิเคราะห์ทางข้ามแยกสัญญาณไฟจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่าที่เป็นบริเวณ midblock เพราะการวิเคราะห์จะเกี่ยวข้องกับทางแยกที่ตัดกับกระแสของคนเดินเท้า การวัดระดับการให้บริการจึงต้องใช้เวลาในการรอคอยเฉลี่ยจากประสบการณ์ของคนเดินเท้าเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ค่าเฉลี่ยเวลาความล่าช้าที่ทางแยกสัญญาณไฟเพื่อข้ามถนน ซึ่งจะกำหนดให้อัตราการไหลถึง 5,000 คน/ชั่วโมง โดยเวลาล่าช้าเฉลี่ยต่อคนในการข้ามถนนสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 2.3

$$d_p = \frac{0.5 (C-g)^2}{C} \quad (2.3)$$

เมื่อ  $d_p$  = เวลาความล่าช้าเฉลี่ยของคนเดินเท้า (วินาที)

$g$  = เวลาสัญญาณไฟเขียวประสิทธิภาพ สำหรับคนเดินเท้า (วินาที)

$C$  = รอบสัญญาณไฟ

ตารางที่ 2.2 แสดงระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าที่บริเวณทางแยกสัญญาณไฟบนพื้นฐานที่มีความล่าช้าของคนเดินเท้า จากประสบการณ์ของคนเดินเท้าเมื่อพวกเขามีความล่าช้ามากกว่า 30 วินาที จะทำให้คนเดินเท้ามีพฤติกรรมเร่งรีบขึ้นทำให้มีโอกาสเกิดพฤติกรรมเสี่ยง ตารางที่ 2.2 จะแสดงถึงโอกาสในการไม่ปฏิบัติตามกฎการเดินเท้า เช่น การไม่สนใจหรือละเลยต่อป้ายจราจร โอกาสที่จะเดินหรือวิ่งตัดหน้ายานพาหนะที่บริเวณทางแยก แต่เมื่อมีการจัดสรรเวลาให้ข้ามถนน คนเดินเท้าจึงจำเป็นต้องรอสัญญาณไฟ ทำให้การไม่ปฏิบัติตามกฎลดลง

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่มีสัญญาณไฟ

LOS	Pedestrian Delay (s/p)	Likelihood of Noncompliance
A	< 10	Low
B	≥ 10 – 20	
C	> 20 – 30	Moderate
D	> 30 – 40	
E	> 40 – 50	High
F	> 60	Very High

ที่มา : Highway Capacity Manual 2000

แม้ว่าความล่าช้ามีผลกระทบต่อระยะเวลาการเดินทางของคนเดินเท้าก็ไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของมุมถนนและทางม้าลายที่การไหลเวียนของคนเดินเท้าและพื้นที่แถวคอยในการรอของคนเดินเท้ามีความสำคัญ การที่มีหัวมุมของถนนที่มากเกินไปจะส่งผลให้ยานพาหนะที่วิ่งผ่านต้องการเวลาไฟเขียวเพิ่มมากขึ้น

### บริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟ

(HCM, 2000) บริเวณสี่แยกทางม้าลายที่ไม่มีสัญญาณไฟจะไม่สามารถนำชั้นตอนในส่วนนี้มาประยุกต์ใช้ได้เพราะคนเดินเท้าจะมีสิทธิของทาง Right-of-way) เสมือนทางเท้า การประมาณความล่าช้าบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟสามารถทำได้โดยใช้วิธีการทางแยกแบบ two-way stop-controlled (TWSC) การวิเคราะห์ทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากกว่าแบบ midblock เพราะจะต้องเกี่ยวข้องกับรถที่จอดขวางทางเท้า มีผู้คนเดินข้ามถนนและพฤติกรรมรถยอมรับช่องว่างของคนเดินเท้า

ความล่าช้าที่เกิดขึ้นกับคนเดินเท้าจะเป็นตัวชี้วัดระดับการให้บริการ โดยความล่าช้าเฉลี่ยของคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจะสัมพันธ์กับช่องว่างวิกฤต, อัตราการไหลของพาหนะที่ผ่านทางแยกและค่าเฉลี่ยระยะห่างของรถแต่ละคัน โดยสมการความล่าช้าคนเดินเท้าที่เดินข้ามถนนต่อคนแสดงดังสมการที่ 2.4

$$dp = \frac{1}{V} (e^{vtg} - vt_G - 1) \quad (2.4)$$

เมื่อ  $dp$  = ความล่าช้าเฉลี่ยของคนเดินเท้า  
 $V$  = อัตราการไหลของยานพาหนะ (คัน/วินาที) และ  
 $t_G$  = กลุ่มของอัตราการไหลวิกฤต

ตารางที่ 2.3 แสดงเกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟ จากสมมุติฐาน ว่ามีความล่าช้าของคนเดินเท้า ซึ่งคนเดินเท้ามักจะคาดหวังว่าเวลาในการรอคอยบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจะน้อยกว่าทางแยกที่มีสัญญาณไฟ ดังตารางที่ 23 จะแสดงโอกาสของพฤติกรรมเสี่ยงของคนเดินเท้าที่สัมพันธ์กับระดับการให้บริการ

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์ระดับการให้บริการสำหรับคนเดินเท้าบริเวณทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟ

LOS	Average Delay/Pedestrian (s)	Likelihood of Risk-Taking Behavior <sup>a</sup>
A	< 5	Low
B	≥ 5 – 10	
C	> 10 – 20	Moderate
D	> 20 – 30	
E	> 30 – 45	High
F	> 45	Very High

หมายเหตุ : a. โอกาสที่จะยอมรับช่องว่างที่สั้น

ที่มา : Highway Capacity Manual 2000

### ทางเดินเท้าของถนนในเขตเมือง

(HCM, 2000) การวิเคราะห์ทางเดินเท้าของถนนในเขตเมืองจะเน้นการวิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวกของทางเดินเท้าทั้งแบบที่มีการจัดขวางและไม่มีการจัดขวางการเดินความเร็วเฉลี่ยในการเดินรวมไปถึงการหยุด จะเป็นตัวชี้วัดระดับการให้บริการ โดยความเร็วเฉลี่ยจะวัดจากเวลาที่ใช้ในการเดินซึ่งรวมถึงการหยุดชั่วคราวจุดเริ่มต้นไปจนถึงสิ้นสุดระยะทาง

ทางเท้าสำหรับคนเดินเท้าซึ่งทอดยาวไปจนตลอดช่วงถนนจะประกอบด้วยช่วงถนนและทางแยก ขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์ถนนในเขตเมืองจะต้องหาขอบเขตของถนนก่อนเพื่อกำหนดขอบเขตในการวิเคราะห์ ซึ่งแต่ละส่วนจะประกอบด้วยสี่แยก, สัญญาณไฟและส่วนต้นน้ำทางเท้าของคนเดินเท้า โดยจะเริ่มนับจากทางแยกทั้งแบบที่มีสัญญาณไฟหรือไม่มีสัญญาณไฟที่ใกล้ที่สุด โดยความเร็วในการเดินทางเฉลี่ยสามารถคำนวณได้ดังสมการ 2.5

$$S_A = \frac{L_T}{\sum \frac{L_i}{S_i} + \sum d_j} \quad (2.5)$$

เมื่อ  $L_T$  = ระยะทางภายใต้การวิเคราะห์ทั้งหมดของถนนในเขตเมือง

$L_i$  = ระยะของช่วง  $i$  (เมตร)

$S_i$  = ความเร็วเฉลี่ยในการเดินของคนเดินเท้าบนช่วง  $i$  (เมตร)

$d_j$  = เวลาล่าช้าของคนเดินเท้าที่ทางแยก  $j$  (วินาที), และ

$S_A$  = ความเร็วในการเดินทางเฉลี่ยของคนเดินเท้า (เมตร/วินาที)

มีหลายปัจจัยที่ส่งผลกับความเร็วของคนเดินเท้าที่จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนทางเดิน ร้านค้าพาณิชย์และที่อยู่อาศัย สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลกับความเร็วในการเดินทั้งสิ้น เกณฑ์ระดับการให้บริการของทางเดินเท้าระบุไว้ดังตารางที่ 2. 4 ซึ่งโดยพื้นฐานแล้วการให้เกณฑ์แบบนี้จะมีความคล้ายคลึงกับการให้ระดับการให้บริการของถนนสำหรับยานพาหนะ

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์ระดับการให้บริการของทางเท้าบนถนนในเขตเมือง

LOS	Travel Speed (m/s)
A	> 1.33
B	> 1.17 – 1.33
C	> 1.00 – 1.17
D	> 0.83 – 1.00
E	≥ 0.58 – 0.83
F	< 0.58

ที่มา : Highway Capacity Manual 2000

การประเมินระดับการให้บริการของทางเท้าเป็นการประเมินศักยภาพของทางเท้าที่สามารถรองรับผู้คนเดินเท้าได้ โดยสมมุติให้ทางเท้าอยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน แต่ในความเป็นแล้วสภาพของทางเท้าและสิ่งแวดลอมโดยรอบก็เป็นตัวแปรที่จะทำให้คนเดินเท้าสนใจหรือหลีกเลี่ยงที่จะใช้งาน เพราะฉะนั้นการประเมินคุณภาพของทางเท้าด้วยระดับการให้บริการเพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ ต้องมีวิธีการประเมินอย่างอื่นเข้ามาเสริมด้วย

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ค่าดัชนีการเดินเท้าคือ ค่าดัชนีที่ใช้ประเมินผลสภาวะแวดล้อมของการเดินวัตถุประสงค์ของดัชนีมีไว้เพื่อระบุความคิดเห็นของคนเดินเท้าในด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย, การเข้าถึง ของสภาวะแวดล้อมในการเดิน นอกจากนี้ยังสามารถระบุถึงปัญหาของพื้นที่นั้นๆ การตรวจสอบยังสามารถแนะนำทางเลือกที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาได้ ทั้งในชั้นวิศวกรรม ด้านการจัดการ การให้ความรู้ และการบังคับใช้กฎหมาย

(Ministry of Urban Development :MOUD, 2009) ประเทศอินเดีย ทำการศึกษาเรื่อง ค่าดัชนีการเดินเท้า โดยให้ค่านัยสำคัญจำนวนครั้งของการเดินพด้วยเท้าในเมืองในอินเดีย ที่(16 –

58%) แต่ว่า โครงสร้างพื้นฐานสำหรับคนเดินเท้า สิ่งอำนวยความสะดวกและการรักษาความสะอาด กลับถูกละเลยและไม่ได้ให้ความสำคัญอย่างเพียงพอ โดยMOUD ให้ความสำคัญในการพิจารณา ใน 2 ประเด็น คือ 1. ที่ว่างสำหรับการเดินเท้าในเส้นทางที่สำคัญ และ 2. การประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกในภาพรวมด้วยคนเดินเท้า ซึ่งการประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกและความพร้อมของทางเท้า จะได้ค่าดัชนีซึ่งแสดงดังสูตร

$$\text{Walkability index} = [(w1 \times \text{Availability}) + (w2 \times \text{Facility rating})] \quad (2.6)$$

เมื่อ  $w1$  และ  $w2$  : ตัวแปรการให้น้ำหนักความสำคัญ (สมมุติให้ 50 สำหรับทั้ง 2 ตัวแปร) โดยที่ ความพร้อม: ความยาวของทางเท้า / ความยาวของถนนสายหลักในเมือง การประเมินสิ่งอำนวยความสะดวก คะแนนโดยประมาณของสิ่งอำนวยความสะดวก จากความคิดเห็นของคนเดินเท้า

MOUD ได้ทำการสำรวจค่าดัชนีการเดินเท้า ใน 30 เมือง โดยมีค่าเฉลี่ยของดัชนีอยู่ที่ 0.52 (เต็ม 1) โดยเมืองใหญ่จะได้คะแนนสูงเนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าที่ดีกว่า แต่เมืองท่องเที่ยวกลับได้คะแนนน้อยจะสะท้อนให้เห็นถึงสภาพเส้นทางเดินเท้าที่แย

เว็บไซต์ (walkscore.com, 2011) ได้นำเสนอ ระบบการให้คะแนนเส้นทางเดินเท้า Walk score Algorithm โดยการคำนวณคะแนนจะแบ่งชนิดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างกัน ออกเป็น 9 หมวด โดยการให้คะแนนจะประเมินจาก สถานที่ตั้ง จำนวน และน้ำหนักความสำคัญ ของสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทโดยการให้คะแนนจะมีตั้งแต่ 0- 100 คะแนน ซึ่งการแบ่งหมวดและการให้น้ำหนักเป็นดังนี้

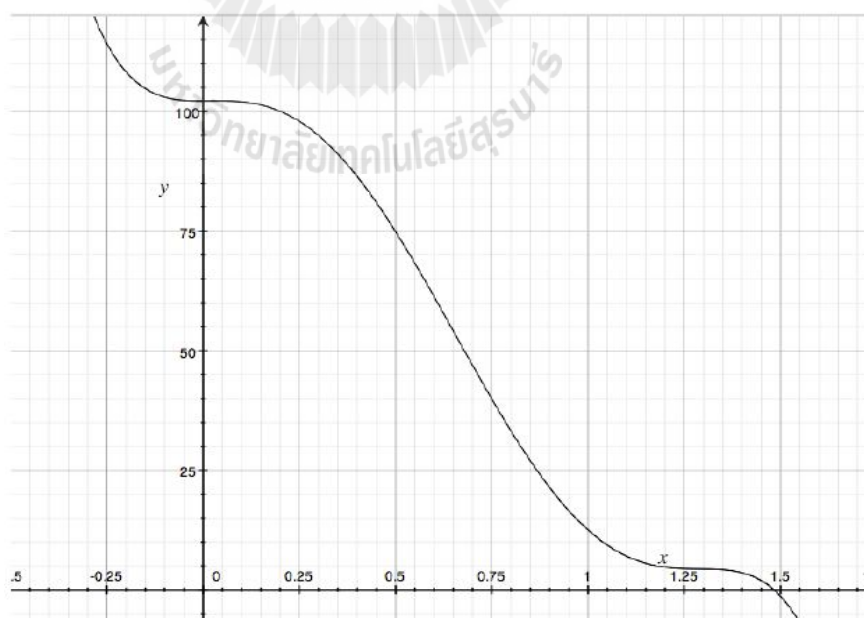
สิ่งอำนวยความสะดวก	น้ำหนัก
ร้านขายของชำ	[3]
ร้านอาหาร	[0.75, 0.45, 0.25, 0.225, 0.225, 0.225, 0.225, 0.2, 0.2]
แหล่งสินค้า	[0.5, 0.45, 0.4, 0.35, 0.3]
ร้านกาแฟ	[1.25, 0.75]
ธนาคาร	[1]
สวนสาธารณะ	[1]
โรงเรียน	[1]
ร้านหนังสือ	[1]
แหล่งบันเทิง	[1]

โดยที่ตัวเลขหลังหมวดจะบ่งบอกถึงระดับน้ำหนักความสำคัญและจำนวนของสิ่งอำนวยความสะดวก

ในหมวดที่มีเลขน้ำหนักมากกว่า 1 ตัวหมายความว่ามีการนับมากกว่า 1 อย่างในหมวดนั้น โดยร้านที่เจอเป็นร้านแรกจะได้น้ำหนักในลำดับที่ 1 ส่วนร้านถัดมาจะได้รับน้ำหนักในลำดับที่ 2 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญในแต่ละหมวด ร้านขายของชำและร้านอาหารจะได้น้ำหนักความสำคัญที่ 3, แหล่งสินค้าและร้านกาแฟ จะได้น้ำหนักความสำคัญที่ 2 ส่วนหมวดอื่นๆ จะได้น้ำหนักความสำคัญที่ 1

Walkscore ใช้ Distance decay function เป็นฟังก์ชันที่บอกถึงอัตราการลดคะแนนตามระยะทางเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้น ไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการสำรวจ ซึ่งคะแนนเต็มจะอยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.25 ไมล์จากจุดสำรวจ ส่วนระยะทางที่มากกว่านี้คะแนนก็จะลดลงเรื่อยๆจนเหลือเพียง 12% ที่ระยะทาง 1 ไมล์และจะลดลงจนเป็น 0 ที่ระยะทาง 1.5 ไมล์จึงไม่สามารถนำมารวมเป็นคะแนนได้

ในการปฏิบัติwalkscore ได้กำหนดให้ใช้ความเร็วมาตรฐานในการเดิน 3 ไมล์/ชั่วโมง 0.25 ไมล์ใช้เวลาเดิน 5 นาที จากการสำรวจแสดงให้เห็นว่าDistance decay function สะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงซึ่งDistance decay function แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 Distance decay function แสดงการให้คะแนนแปรผกผันกับระยะทาง

จากภาพด้านบน แสดงให้เห็นถึง Distance decay function แกน x แสดงระยะทางจากจุดที่เราสนใจหรือจุดเริ่มต้นและแกน y แสดงเปอร์เซ็นต์ของคะแนนจากคะแนนเต็มที่ได้ ในที่นี้ คะแนนที่มากที่สุดคือ 100 คะแนนและต่ำสุดคือ 0 คะแนน

การวัดความเอื้ออำนวยต่อคนเดินเท้าจะใช้ความหนาแน่นของจุดตัดและระยะทางเฉลี่ยของแต่ละบล็อก โดยพื้นที่ที่ไม่เอื้อกับคนเดินเท้าจะถูกหักคะแนนออก 1% จากคะแนนที่ได้ทั้งหมด การหักคะแนนสามารถหักคะแนนได้สูงสุด 10% ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่

ความหนาแน่นของทางแยก (จำนวนจุดตัดใน 1 ตารางไมล์):

มากกว่า 200: ไม่ถูกหักคะแนน

150-200 : ถูกหักคะแนน 1%

120-150 : ถูกหักคะแนน 2%

90-120 : ถูกหักคะแนน 3%

60-90 : ถูกหักคะแนน 4%

ต่ำกว่า 60 : ถูกหักคะแนน 5%

ความยาวเฉลี่ยของบล็อก (เมตร):

น้อยกว่า 120 m : ไม่ถูกหักคะแนน

120-150 m : ถูกหักคะแนน 1%

150-165 m : ถูกหักคะแนน 2%

165-180 m : ถูกหักคะแนน 3%

180-195m : ถูกหักคะแนน 4%

มากกว่า 195m : ถูกหักคะแนน 5%

ในการคำนวณคะแนนการเดินเท้า เมื่อทำการป้อนข้อมูลเข้าไปแล้วขั้นตอนวิธีในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับระยะทางและน้ำหนักของแต่ละหมวดหมู่ ในส่วนที่กล่าวก่อนหน้านี้หากร้านขายของชำตั้งอยู่ห่างจากที่พักภายในระยะทาง 0.2 ไมล์ ก็จะได้คะแนนเต็ม 3

ผลรวมของสัดส่วนน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ 15 อย่างไรก็ตามคะแนนการเดินเท้าจะขยายตัวเชิงเส้นตรงโดยมีคะแนนระหว่าง 0 ถึง 100 หมายความว่าหลังจากคำนวณความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกโดยน้ำหนักและระยะทางแล้วจะต้องคูณเพิ่มด้วย  $6.67 = (100/15)$  เพราะฉะนั้นร้านขายของชำจะมีคะแนนได้สูงสุดที่ 20 คะแนน ( $3 \times 6.67$ ) เป็นคะแนนสุดท้าย

หลังจากได้คะแนนสุดท้ายแล้วก็จะนำมาคูณกับแฟกเตอร์ความเป็นมิตรกับคนเดินเท้า ซึ่งแฟกเตอร์นี้จะหักคะแนนที่ได้ออกระหว่าง 0 - 10% ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขจากการศึกษาโดย walkscore



เมือง Pune ในประเทศอินเดียถือว่าเป็นสถานที่ที่มีความสบายในการเดินมากในขณะที่กรุงเทพฯ ปักกิ่ง และเซี่ยงไฮ้ถือว่าเป็นเมืองที่เอื้อกับการใช้รถ

ค่าดัชนีการเดินเท้า ในประเทศต่างๆ ได้ทำการสำรวจโดย Krambeck (2005) ซึ่งได้นำเสนอค่าดัชนีของเมือง Ahmedabad ประเทศอินเดีย และกรุงวอชิงตัน ดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเมือง Ahmedabad ศึกษา 2 พื้นที่ด้วยกัน ได้แก่ พื้นที่Bapu และ Nagar ส่วนกรุงวอชิงตัน ดีซี เลือกศึกษาในพื้นที่ Dupont Circle และ South east DC โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 386 ตัวอย่าง ซึ่งการศึกษาจะแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ 1.ด้านความปลอดภัย ซึ่งจะดูทั้งในด้านความปลอดภัยในการสัญจรและด้านการรักษาความปลอดภัยจากอาชญากรรม 2.ด้านความสะดวกสบายและความน่าดึงดูดใจ เช่น ระยะเวลาและระยะทางที่คนเดินเท้าต้องใช้ในการเดินข้ามถนน ปริมาณหลังคาบนทางเดิน ปริมาณและรูปแบบสิ่งกีดขวางบนทางเท้า 3.ด้านนโยบายของภาครัฐ สะท้อนให้เห็นถึงระดับนโยบายของหน่วยงานเทศบาลว่าให้การสนับสนุนและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการให้บริการที่เกี่ยวข้องให้กับคนเดินเท้าว่าอยู่ระดับใด วิธีการบริหารจัดการสำหรับคนเดินเท้า งบประมาณสำหรับทางเท้า หรือ การมีโครงข่ายทางเท้ารวมอยู่ในแผนแม่บท จากการศึกษาพบว่า 49% ของผู้ตอบในพื้นที่Bapu Nagar เชื่อว่าพื้นผิวในการเดินมีความราบเรียบไม่สม่ำเสมอในขณะที่พื้นที่ถนนCG มีเพียง 28% ที่รู้สึกว่พื้นผิวในการเดินไม่ราบเรียบ, ในเขตพื้นที่เศรษฐกิจ พฤติกรรมของผู้ขับขี่มีแนวโน้มแย่ลง 39% ผู้ตอบคำถามในCG Road รู้สึกว่าผู้ขับรถมักจะไม่นิยมให้ทางแก่ผู้เดินเท้า แลช7% คิดว่าผู้ขับรถใช้ความเร็วสูง ผลที่ได้ยังแสดงถึงโครงสร้างพื้นฐานและนโยบายที่แตกต่างกันระหว่างสองพื้นที่ CG Road ถูกออกแบบมาให้เน้นการรองรับยานยนต์เพราะมีถนนที่กว้าง ทางแยกถูกออกแบบสำหรับการเลี่ยงที่ความเร็วสูง ในขณะที่Bapu Nagar, ซึ่งเป็นเมืองเก่าจะมีถนนที่แคบ และมีการแยกกันชัดเจนระหว่างคนเดินเท้ากับยานยนต์ ผลที่ได้คือ คนเดินเท้ามีความสบายในการเดินมากกว่า, ในด้านความปลอดภัย การที่มีจำนวนไฟส่องสว่างน้อย ผู้ตอบคำถามในBapu Nagar รู้สึกว่ามีความปลอดภัยน้อยกว่าผู้ตอบคำถามในCG Road ซึ่งเป็นย่านเศรษฐกิจ

ต่อมา (Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia) Center, 2010) โดยการสนับสนุนของ ADB ได้ทำการสำรวจค่า walkability index ของเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย โดยยึดเกณฑ์การประเมินของ Krambeck แต่การศึกษาของ CAI-Asia ได้เลือกที่จะไม่รวมขั้นตอนการนับจำนวนผู้คนเดินเท้าที่เดินผ่านไปมาในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจและความยาวของเส้นทางที่สำรวจออก โดยให้เหตุผลว่าวิธีการนี้อาจมีจุดบกพร่องคือ ผู้คนที่เดินอาจให้ข้อมูลที่มีอคติโดยไม่รู้ตัวหากต้องเดินเป็นระยะทางยาว ยกตัวอย่างเช่น เส้นทางที่มีโครงสร้างพื้นฐานอย่างเพียงพอทอดอยู่ตลอดแนวและมีการเดินหนาแน่นมากไม่ควรได้รับการประเมินที่สูงกว่าเส้นทางที่มีโครงสร้างพื้นฐานอย่าง

เพียงพอแต่มีความหนาแน่นในการเดินน้อย การใช้ประโยชน์ในตัวเองไม่ควรนำมาใช้เป็นตัวแปรในการประเมิน นอกจากนี้ ทาง CAI-Asia ได้เสนอนำน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรที่ใช้ในการประเมินแต่ละตัวไว้ด้วย โดยผลการศึกษาของ CAI-Asia เมืองที่มีค่าดัชนีการเดินเท้าสูงสุด คือ ฮองกง ส่วนเมืองที่มีค่าดัชนีการเดินเท้าต่ำสุดคือ เซินไน ประเทศอินเดีย

ในปีเดียวกัน Hung et al (2010) ทำการศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าในฮองกง ตามวิธีการของ Krambeck และ CAI-Asia ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามกว่าครึ่งมีความพอใจกับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าที่มีอยู่ในเมือง ส่วนผู้ที่ไม่พอใจต้องการให้ปรับปรุงไฟส่องสว่าง ความสะอาด คุณภาพของอากาศ เพิ่มความกว้างของทางเท้า ลดปริมาณการจราจรและความเร็วบนท้องถนน กำจัดอุปสรรคในเส้นทางเดินและเพิ่มจุดข้ามถนน จาก 9 ตัวแปรที่ทำการสำรวจ ทางเดินเท้าในพื้นที่เชิงพาณิชย์มีโครงสร้างพื้นฐานและระดับการให้บริการที่ดีที่สุด รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ

แต่ค่าดัชนีการเดินเท้า ที่ได้มาก็ยังเป็นที่สงสัยอยู่ว่าค่าที่ได้มานั้นมีความคลาดเคลื่อนที่แตกต่างกันของทัศนคติของกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ Manaugh et al (2011) ได้ทำการศึกษาการสอบเทียบความรู้สึกของผู้คนในการตอบแบบสอบถามเพื่อไปชี้วัดดัชนี ว่าในพื้นที่ต่างกันมีการตอบสนองที่ต่างกันหรือไม่ โดยการศึกษาใช้ข้อมูลการเดินทางออกจากบ้านของประชาชนเมืองมอนทรีออล ในปี 2003 สำรวจจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง ทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนการเดินจากบ้าน ไปสถานที่ต่างๆ ในขณะที่มีการควบคุมพฤติกรรมกรรมการเดินของแต่ละบุคคล, ลักษณะของครัวเรือนและรูปแบบการเดินทาง จากนั้น จะทำการแบ่งกลุ่มให้มีความผสมผสานกัน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเดินทางทั่วไปที่ไม่ใช่การเดินทางเพื่อไปทำงานจะมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีการเดินที่สูงมากที่สุด และครัวเรือนที่มีทางเลือกในการเดินทางจะมีความอ่อนไหวในการเลือกมากกว่า คือ จะเลือกรูปแบบการเดินทางที่หลากหลายมากกว่าครอบครัวที่มีทางเลือกน้อยกว่า สรุปได้ว่า walkability index ไม่มีความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากสัมพันธ์กับพฤติกรรมกรรมการเดินทางของแต่ละครัวเรือน

ในปี 2007 ได้มีการศึกษาถึงความน่าเชื่อถือและการสอบเทียบการรับรู้และเข้าใจในการเดินทางด้วยวิธีการเดินเท้าของประชาชนในฮองกงโดย Cerin et al (2007) ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 124 ตัวอย่างในการซึ่งอยู่ในวัยทำงานที่ได้รับการคัดเลือกมาจากสถานที่ๆแตกต่างกันในด้านความหนาแน่นของที่อยู่อาศัยและการเชื่อมต่อของโครงข่ายถนน และมีการแบ่งตามระดับต้นทุนทางสังคม ผลการศึกษาที่ได้ พบว่า ผู้พักอาศัยที่อาศัยอยู่ในเขตที่มีบ้านพักอยู่หนาแน่นจะมีปริมาณการเดินมาก แต่ว่าการใช้พื้นที่ โศงข่ายถนน โครงสร้างพื้นฐาน

และความปลอดภัยในการเดินกลับอยู่ในระดับต่ำ ขณะที่ผู้มีรายได้สูงจะชอบเดินเฉพาะในที่พักผ่อนหย่อนใจ ในที่ที่มีการจราจรเบาบางและอาชญากรรมน้อย

การศึกษาระดับการให้บริการของทางเท้า นั้นยังสามารถนำไปศึกษาหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลต่อระดับการให้บริการของทางเท้าได้ด้วย โดย Wei et al (2007) ได้ทำการศึกษาวิธีการประเมินระดับให้บริการของทางเท้าโดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกของคนเดินเท้ากับสภาพถนน สิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพและการจัดการจราจร ด้วยวิธีการประเมินผลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ สร้างปัจจัยที่มีผลต่อระดับการให้บริการของทางเท้าเพื่อนำไปสร้างเป็นแบบจำลองความถดถอย (Regression Model) จากนั้นหาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่มีผลกับระดับการให้บริการของทางเท้า ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณรถจักรยาน ปริมาณยานพาหนะ ปริมาณคนเดินเท้า การเข้าออกของยานพาหนะที่ขวางทางเท้า และระยะทางระหว่างทางเดินเท้ากับถนน ล้วนมีผลต่อระดับการให้บริการคนเดินเท้า

ค่า walkability index นั้นสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายในด้านการวางแผน Gallimore et.al (2011) ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเดินระหว่างเมืองที่วางรูปแบบผังเมืองแบบยึดตามเส้นทางทั่วไปเทียบกับเมืองที่วางรูปแบบเมืองเป็นแบบบล็อก โดยได้ทำการประเมินความสัมพันธ์ของการรับรู้ของการเดินและกิจกรรมการเดิน โดยกลุ่มตัวอย่างจะใช้เด็กนักเรียน 5 ระดับชั้น จาก 3 ชุมชน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน 2 แห่งเมืองใหม่ /LEED-ND เป็นเมืองต้นแบบซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างชุมชนชานเมืองกับแหล่งเก็บสินค้า การตรวจสอบกิจกรรมในการเดินแสดงให้เห็นว่าเมืองใหม่ที่จัดรูปแบบผังเมืองแบบบล็อกนี้ มีความปลอดภัยในการจราจรมากกว่า ปลอดภัยจากอาชญากรรมมากขึ้น มีความหนาแน่นและความหลากหลายที่เหมาะสม เป็นที่น่าพอใจมากกว่า และเส้นทางของเมืองใหม่ จะดีกว่าในด้านของ ความปลอดภัยในการจราจร การเข้าถึง อาชญากรรมและความหลากหลายในการใช้พื้นที่ แม้ว่า ชานเมืองแบบเดิมจะมีความหนาแน่นที่มากกว่า ความสัมพันธ์ของผู้อยู่อาศัย ผู้ปกครองและเด็กสามารถรับรู้ได้ว่าเส้นทางของผังเมืองใหม่มีความเหมาะสมมากกว่าเส้นทางแบบเดิม การออกแบบเส้นทางที่ระบุฟังก์ชันการใช้งานที่ชัดเจนทำให้เด็กรู้สึกที่มีความปลอดภัยในการเดินมากขึ้น เส้นทางของผังเมืองใหม่จะมีเส้นทางซึ่งมุ่งหน้าสู่โรงเรียนโดยตรงทำให้เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น

การเดินเท้ายังเป็นวิธีหนึ่งของการออกกำลังกายที่ได้ประโยชน์ การทราบค่าปริมาณการเดินในแต่ละวันยังสามารถนำไปศึกษาต่อในเชิงสาธารณสุขได้ Frank et al (2005) ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลกับกิจกรรมการเดินทางตามวัตถุประสงค์ในพื้นที่เขตเมือง ในการศึกษาได้มีการใช้ระบบ GIS ในการเก็บข้อมูลการใช้ที่ดิน ความหนาแน่นของบ้านเรือน

และการเชื่อมต่อของโครงข่ายถนน และทำการวัดร่วมกับค่าดัชนีของกิจกรรมการเดินด้วย การเก็บข้อมูลได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใหญ่ 57 คน ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 2 วัน ผลการศึกษาที่ได้จากการสำรวจ การใช้ที่ดิน ความหนาแน่นของบ้านเรือน และความหนาแน่นบริเวณทางแยกมีความเป็นไปได้ที่จะสัมพันธ์กับจำนวนเวลาของกิจกรรมที่ว่ไปที่ทำในแต่ละวัน การรวมค่าดัชนีกิจกรรมการเดินในเขตเมืองมีค่านัยสำคัญ ( $p=0.002$ ) และอธิบายเพิ่มเติมถึงการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนาทีที่ใช้ในกิจกรรมที่ว่ไปของวันจากตัวแปรทางด้านสังคม 3% ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีกิจกรรมการเดินที่สูงมาก คือ  $\geq 30$  นาที/วัน ซึ่งเป็นค่าที่แนะนำ และมี 18% ที่มีค่าดัชนีการเดินที่น้อย ผู้ที่มีกิจกรรมการเดินมกมีแนวโน้มที่จะทำกิจกรรมที่ว่ไปมากกว่าผู้ที่เดินน้อยกว่า 30 นาที/วัน ถึง 2.4 เท่า

การสำรวจ walkability index ส่วนใหญ่นิยมนำข้อมูลมาตรฐานอ้างอิงมาจาก เว็บไซต์ walkscore.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำ walk score และวิธีการประเมินคะแนนต่างๆ Dustin et.al (2012) จึงทำการตรวจสอบความถูกต้องของ walk score และ transit score ของเว็บไซต์นี้ โดยประยุกต์ข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวัดกิจกรรมการเดินเท้าของประชาชนและความพร้อมของระบบขนส่งสาธารณะ โดยแบ่งเป็นพื้นที่สำรวจเป็นโครงข่ายถนนขนาด 400 เมตร และ 800 เมตร โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากนักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 1292 ตัวอย่าง ข้อมูลGIS จะถูกนำมาใช้วัดวัตถุประสงค์ในกิจกรรมการเดินที่หลากหลายของครัวเรือนและความพร้อมของระบบขนส่งสาธารณะ นอกจากนี้ผู้สำรวจยังได้ทำการคำนวณสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเดินกับระบบขนส่งสาธารณะในเชิงพื้นที่ จากการคำนวณ พบว่า มีหลายนัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกิจกรรมการเดินในพื้นที่ 400 เมตร ในขณะที่ transit score จะมีนัยสำคัญกับพื้นที่ขนาด 800 เมตรมากกว่า ซึ่งมีค่านัยสำคัญ ( $all p < 0.0001$ ) อย่างไรก็ตาม ขนาดของความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันระหว่างรายละเอียดข้อมูลที่สำรวจจาก GIS ของครัวเรือน ความสัมพันธ์ของข้อมูลในพื้นที่ 800 เมตรจะมีความสัมพันธ์ที่มากกว่าการศึกษานี้ให้ข้อสังเกตว่า walk score นั้นให้ผลที่แม่นยำดี ในด้านเครื่องมือที่ใช้ประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกสบายในการเดินเท้าของชุมชน และความพร้อมของระบบขนส่งสาธารณะ เช่น ความหนาแน่นของร้านค้าปลีก ความหนาแน่นของสถานกีฬาและพื้นที่เปิดโล่ง ความหนาแน่นของทางแยก ความหนาแน่นของครัวเรือน และความถี่ของจุดขึ้นรถไฟใต้ดิน อย่างไรก็ตาม walk score จะมีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่มีขนาดกว้างมากกว่า

จากวิธีการหลากหลายเพื่อประเมินการเดินเท้า ดังที่กล่าวไปแล้ว ซึ่งแต่ละทฤษฎีก็จะใช้วิธีการที่แตกต่างกันออกไปเกี่ยวกับการประเมินเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ ที่วิธีการสุ่มตัวอย่าง

และการให้คะแนน ยกตัวอย่างเช่น Ministry of Urban Development (MOUD) ของอินเดียใช้ค่าดัชนีการเดินเท้าที่เป็นตัวบ่งชี้ความพร้อมของทางเท้าและระดับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า MOUD ได้ทำการประเมินโครงสร้างพื้นฐานของเมือง ในการประเมินจะใช้ตัวชี้วัด 3 อย่าง ได้แก่ 1.ระยะเวลาที่ต้องรอสัญญาณไฟเพื่อข้ามถนนของคนเดินเท้า(วินาที/คน) 2.ระดับของไฟส่องสว่างบนถนน และสัดส่วนของทางเท้าที่มีความกว้างมากกว่า 1.2 เมตร ที่มีอยู่ในเมืองนั้นๆ ข้อจำกัดของวิธีการนี้คือ ยังมีความยุ่งยากในการประเมินตัวแปรที่จำเป็นอื่นๆ เช่น ในด้านความปลอดภัยจากอาชญากรรม ความปลอดภัยในการข้ามถนน ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ ฯลฯ

ในขณะที่การประเมินเส้นทางเดินเท้าโดยเว็บไซต์ walkscore.com จะขึ้นอยู่กับระยะทางจากจุดที่ต้องการศึกษาอยู่ไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวก ร้านค้าใกล้เคียง โดยใช้เป็นระบบการให้คะแนน แม้ว่าวิธีการของ walkscore.com จะง่าย คือไม่สนใจจำนวนของรถยนต์และพิจารณาถึงความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน แต่วิธีการนี้ไม่ได้ประเมินคุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกเช่น ความกว้างของทางเท้าความเรียบของทางเท้า การออกแบบการจราจร ความปลอดภัยจากอาชญากรรมและความปลอดภัยในการข้ามถนน ซึ่งจะทำให้ในบางพื้นที่ที่มีคะแนนที่สูงถ้ามีการประเมินโดยใช้วิธีนี้ เพราะบางพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง มีร้านค้ามากมาย แต่ไม่ได้หมายความว่ามีความสะดวกสบายในการเดิน

สุดท้ายวิธีการที่ง่ายที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ “Global walkability Index” ที่พัฒนาขึ้นโดย H. Krambeck และนำไปใช้กับเมืองต่างๆ ในทวีปเอเชียโดย CAI – Asia มีการวิเคราะห์คุณภาพในการเดินทั้งด้านความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการเดิน การสำรวจการเดินเท้าทำการสำรวจภาคสนามใน 4 พื้นที่, ย่านการค้า, ย่านที่อยู่อาศัย, แหล่งสถานศึกษา, และจุดศูนย์กลางการคมนาคมขนส่ง การสำรวจยังระบุถึงความพึงพอใจของคนเดินเท้า การวิเคราะห์นโยบายของภาครัฐ และการวางระบบของหน่วยงานต่างๆ เป็นการประเมินด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ การประเมินนั้นครอบคลุมถึงค่าพารามิเตอร์สำคัญที่หลากหลาย จะให้ข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงและเห็นภาพได้ง่าย ซึ่งจะแสดงถึงสภาพแวดล้อมการเดินในปัจจุบัน และระบุพื้นที่ที่ต้องมีการปรับปรุงได้ชัดเจน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในส่วนที่กล่าวมาข้างต้นการศึกษานี้เลือกใช้วิธีวัดระดับการให้บริการของทางเท้าโดย HCM และวิธีค่าดัชนีการเดินเท้าของ CAI-Asia เนื่องจากต้องการนำค่าดัชนีการเดินเท้าที่สำรวจได้นี้มาเปรียบเทียบกับเมืองต่างๆ ในทวีปเอเชียที่ทำการสำรวจโดย CAI-Asia ไปก่อนหน้าแล้ว จึงต้องทำการศึกษาในวิธีเดียวกัน

### 2.3 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลนครนครราชสีมา

(เทศบาลนครนครราชสีมา, 2555) จังหวัดนครราชสีมาเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่มากที่สุดในประเทศไทยและมีประชากรมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอาณาเขตติดกับจังหวัดขอนแก่น จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดสระแก้ว มีประชากรทั้งสิ้น, ๒๘๗,๒๒๐ ในปี ๒๕๕๔ มีพื้นที่ ๒๐,๔๙๔ ตร.กม คิดเป็นความหนาแน่น ๑๒.๕ คน/ตร.กม โครงสร้างเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา มีโครงสร้างที่สำคัญ ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคการเกษตร และการค้าส่งค้าปลีก ซึ่งมีอัตราสัดส่วนโครงสร้างร้อยละ ๒๒.๔๖, ๑๙.๘๒ และ ๑๔.๙๑ ตามลำดับ



รูปที่ ๒.๒ ตำแหน่งที่ตั้งของจังหวัดนครราชสีมา

เทศบาลนครนครราชสีมา หรือ เมืองโคราช ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กำหนดให้เป็นเมืองหลักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยตั้งอยู่ในอำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา โดยเทศบาลนครนครราชสีมาเป็นเมืองใหญ่อันดับที่ 3 ของประเทศไทย เป็นรองเพียงกรุงเทพมหานครและเทศบาลนครเชียงใหม่เท่านั้น แต่หากเรียงตามจำนวนประชากรจะเป็นเมืองใหญ่อันดับที่ 2 รองจากกรุงเทพมหานครโดยรวมปริมาณพลเข้าไปรวมกับกรุงเทพฯด้วย

เมืองโคราชเป็นศูนย์กลางการค้า การพาณิชย์ การคมนาคมทางบก และอุตสาหกรรมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นเมืองที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เทศบาลนครนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 37.50 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณร้อยละ 4.96 ของพื้นที่อำเภอเมืองนครราชสีมา (อำเภอเมืองนครราชสีมา มีพื้นที่ประมาณ 755.596 ตารางกิโลเมตร) หรือ ประมาณร้อยละ 0.18 ของพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

### ประชากร

ประชากรในเขตนครราชสีมา มีจำนวน 162,523 คน เป็นหญิง 85,320 คน เป็นชาย 77,203 คน จำนวนบ้านเรือน 61,508 หลังคาเรือน ประชากรส่วนใหญ่เป็นคน ในท้องถิ่นและอพยพมาจากจังหวัดใกล้เคียง บางส่วนใช้ภาษาไทยโคราชซึ่งเป็นภาษาท้องถิ่นเป็นภาษาพูด เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนความหนาแน่นประชากรต่อพื้นที่จะได้รวมทั้งสิ้น ประมาณ 4333 คนต่อตารางกิโลเมตร และยังมีประชากรแฝง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 22 (ประมาณ 36000 คน) ของประชากร ในฐานข้อมูลทะเบียนท้องถิ่น นอกจากนี้ยังพบว่ามีการแฝงตัวของประชากรตามชานเมืองซึ่งเกิดเป็นชุมชน และเข้ามาใช้บริการในเขตเมืองในเวลากลางวัน และอพยพออกไปในเวลากลางคืน ประมาณ 150,000-300,000 คน/วัน

### การคมนาคม

เนื่องจากเป็นชุมชนเมืองที่มีที่ตั้งอยู่บริเวณประตูเข้าออกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงสามารถติดต่อ จังหวัดต่างๆ ที่อยู่ในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก (พื้นที่โครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก(ESB))และภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างทั่วถึง สะดวกและรวดเร็ว ถนนในเขตเทศบาลนครราชสีมา จำแนก ออกเป็นถนนสายหลักและสายย่อย ถนนสายหลักยังจำแนกออกเป็นถนนสายประธาน และสายกระจายรูปแบบ โครงข่ายถนนแบ่งได้เป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นโครงข่ายถนนในบริเวณเมืองเก่า ซึ่งอยู่ในบริเวณคูเมืองล้อมรอบทั้งหมดเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบตาราง ถนนส่วนใหญ่อยู่ในสภาพที่ดี ได้แก่ ถนนอัษฎางค์ ถนนราชนิกุล ถนนกำแพงสงคราม ถนนสรรพสิทธิ ถนนช้างเผือก ถนนราชดำเนิน ถนนเบญจรงค์ ถนนประจักษ์ และถนนกุศลัน ฯลฯ

ส่วนที่ 2 เป็นโครงข่ายถนนในส่วนขยายของตัวเมืองทางทิศตะวันตกของตัวเมืองเก่า มีถนนทางหลวงแผ่นดิน ถนนมิตรภาพ ถนนสุรนารายณ์ ถนนราชสีมา-โชคชัย ถนนปักธงชัยตัดผ่าน และมี

ถนน ตรอก ซอย ต่างๆ หลายสายจาก เมืองเชื่อม ได้แก่ ถนนมุขมนตรี ถนนสีปรี ถนนสุนารี ถนนโพธิ์กลาง ถนนจอมสุรางค์ยาตร

#### การบริการขนส่งสาธารณะทางรถยนต์โดยสารประจำทางในเขตเทศบาล

- รถยนต์โดยสารประจำทาง และ รถโดยสารขนาดเล็ก ( รถสองแถว ) มีเส้นทางเดินรถ 22 เส้นทาง จากจำนวน 20 สาย
- รถสามล้อ มีทั้งรถสามล้อเครื่อง และรถสามล้อถีบรับจ้าง ให้บริการตามเส้นทางในตัวเมือง
- รถมอเตอร์ไซค์รับจ้าง
- รถแท็กซี่มิเตอร์ (TAXI METER) มีจุดจอดรออยู่ที่สถานีขนส่งผู้โดยสารนครราชสีมาแห่งที่ 2

#### หน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบ

จังหวัดนครราชสีมามีหน่วยงานเทศบาลทำหน้าที่ดูแลทางเท้าโดยแบ่งขอบเขตงานรับผิดชอบดูแลในด้านต่างๆแสดงดังตารางที่ 2.5 มีการทำความสะอาดดูแลทางเท้าอย่างสม่ำเสมอการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าในบางที่ก็ยังไม่เอื้ออำนวยกับคนเดินเท้า เช่น ตำแหน่งของม้านั่งที่จอดรถประจำทางก็ไปกีดขวางทางเดินเท้า ความกว้างของทางเดินเท้าที่ลดลงเนื่องจากร้านค้า และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการยังขาดความต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.5 แสดงขอบข่ายงานหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านทางเดินเท้าในจังหวัดนครราชสีมา

ขอบข่ายงาน	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
การออกใบอนุญาตฉบับชี้	สำนักงานขนส่งจังหวัดนครราชสีมา
การก่อสร้างทางเดินเท้า	เทศบาลนครนครราชสีมา
การซ่อมบำรุงโครงสร้างพื้นฐานบนทางเท้า	เทศบาลนครนครราชสีมา
การรักษาความปลอดภัย	เทศบาลนครนครราชสีมา
ไฟส่องสว่าง	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดนครราชสีมา
จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้คนเดินเท้า	เทศบาลนครนครราชสีมา
งานปลูกต้นไม้	เทศบาลนครนครราชสีมา
การจัดการจราจร	ตำรวจจราจรจังหวัดนครราชสีมา
การวางโครงข่ายทางเดินเท้า	เทศบาลนครนครราชสีมา
สิ่งกีดขวาง / นโยบายเพื่อพื้นที่สาธารณะ	เทศบาลนครนครราชสีมา

ที่มา : รวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัย



### ข้อมูลจำนวนยานพาหนะในจังหวัดนครราชสีมา

จังหวัดนครราชสีมา มีจำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมทั้งสิ้น 1,047,341 คัน แบ่งเป็น รถจักรยานยนต์ 635,224 คัน รถยนต์ 305,384 คัน และประเภทอื่นๆ 106,733 คัน รายละเอียดแสดง ดังตารางที่ 2.6 สภาพการจราจร ในเขตเทศบาลมีความหนาแน่นและติดขัดมากในช่วงเวลาเร่งด่วน

ตารางที่ 2.6 จำนวนรถที่จดทะเบียนสะสมจังหวัดนครราชสีมา (ณ วันที่ 30 กันยายน 2554)

ประเภทรถ (Type of Vehicle)	(คัน : Unit)
<b>รวมทั้งสิ้น (Grand Total)</b>	<b>1,047,341</b>
<b>ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ (Total Vehicle under Motor Vehicle Act)</b>	<b>1,001,625</b>
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (Sedan)	115,107
2. รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (Microbus & Passenger Van)	8,529
3. รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (Van & Pick Up)	181,748
5. รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน (Urban Taxi)	71
6. รถยนต์รับจ้างสามล้อ (Motor tricycle Taxi ,Tuk Tuk)	786
7. รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)	635,224
8. รถจักรยานยนต์สาธารณะ (Public Motorcycle)	1,681
9. รถประเภทอื่นๆ (other Vehicle)	58,479
<b>ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก (Total Vehicle under Land Transport Act)</b>	<b>45,716</b>
<b>รวมรถโดยสาร (Bus) : Total</b>	<b>5,159</b>
แยกเป็น - ประจำทาง (Fixed Route Bus)	3,631
- ไม่ประจำทาง (Non Fixed Route Bus)	1,247
- ส่วนบุคคล (Private Bus)	281
<b>รวมรถบรรทุก (Truck) : Total</b>	<b>40,476</b>
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง (Non Fixed Route Truck)	4,290
- ส่วนบุคคล (Private Truck)	36,186
<b>รถโดยสารขนาดเล็ก (Small Rural Bus)</b>	<b>81</b>

ที่มา : กลุ่มวิชาการขนส่ง สำนักงานขนส่งจังหวัดนครราชสีมา

### ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) ความสำคัญของการใช้พื้นที่ คือ เป็นที่ตั้งของอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี ซึ่งเป็นแหล่งรวมจิตใจของชาวนครราชสีมา และผู้ที่เดินทางมา จ.นครราชสีมา นิยมมาสักการะท้าวสุรนารีอย่างต่อเนื่อง รอบๆอนุสาวรีย์ล้อมรอบด้วยสวนสาธารณะขนาดใหญ่(สวนรัก) ใช้เป็นพื้นที่จัดงานเทศกาลต่างๆ ทางด้านทิศเหนือของอนุสาวรีย์ยังติดกับประตูชุมพล ซึ่งเป็นสถานที่ทรงคุณค่าทางประวัติศาสตร์ของจังหวัดนครราชสีมา จากการที่มีอนุสรณ์สถานอยู่ใจกลางเมืองและมีผู้คนนิยมเข้ามาสักการะขอพรเพื่อความเป็นสิริมงคลอย่างไม่ขาดสาย รวมถึงมีการจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมงานฉลองวันแห่งชัยชนะของท้าวสุรนารี และงานเทศกาลสงกรานต์ งานแห่เทียนพรรษา และเทศกาลตรุษจีน ฯลฯ ของชาวนครราชสีมา ทำให้พื้นที่โดยรอบถูกใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ทั้งร้านค้าทั่วไป ร้านค้าแฟรนไชส์ ร้านค้าปลีก รวมถึงห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่และสถานศึกษาในบริเวณใกล้เคียง ทำให้เกิดการดึงดูดการเดินทางให้เข้ามาในพื้นที่นี้มากขึ้น ทั้งการใช้รถเข้ามา และการเดินเพราะเนื่องจากตัวกิจกรรมในพื้นที่เองแล้ว บริเวณนี้ยังเป็นจุดเชื่อมต่อกับถนนมิตรภาพอีกด้วย ถนนโดยรอบลานย่าโมเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร กำหนดให้เดินรถทิศทางเดียว การจราจรในบริเวณดังกล่าวมีความหนาแน่นตลอดทั้งวันและติดขัดมากในช่วงเวลาเร่งด่วน แม้ว่าจะมีทางม้าลายและสัญญาณไฟให้กับคนข้ามถนนแต่การข้ามถนนในบริเวณนี้ก็ยังเป็นไปได้ยาก

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาที่ 2 เป็นสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา 2 แห่งที่อยู่ติดกัน คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งที่ 2 มหาวิทยาลัยตั้งอยู่ติดกับถนนสุรนารายณ์ ซึ่งเป็นถนนขนาด 6 ช่องจราจร แบ่งการจราจรทิศทางละ 3 ช่องจราจร มีเกาะกลางถนนแบบยกสูง มีปริมาณการจราจรสูงโดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งเช้าและเย็น ส่วนด้านหน้ามหาวิทยาลัยมีทางเดินเท้าขนาดใหญ่ตั้งอยู่ เป็นเส้นทางเดินเท้าสำหรับนักศึกษาและผู้คนในบริเวณนี้ สำหรับการเดินไปฝั่งตรงข้ามกับมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นที่ตั้งของ ร้านค้า ร้านอาหารตั้งอยู่มากมาย และเป็นที่ตั้งของตลาดในช่วงเย็นของทุกวัน ซึ่งนักศึกษาและผู้คนจากที่ต่างก็นิยมมาจับจ่ายใช้สอย ซื้อสินค้าในบริเวณนี้ ซึ่งเป็นบริเวณที่ติดถนนสุรนารายณ์ ส่วนแหล่งชุมชนนั้นจะตั้งอยู่ในบริเวณฝั่งตรงข้ามของสถานศึกษาทั้ง 2 แห่ง มีชอยต่างๆที่เชื่อมต่อกับถนนเส้นนี้ เป็นทางเข้าสู่แหล่งชุมชนและหอพักหลายแห่ง นอกจากนี้ ฝั่งตรงข้ามมหาวิทยาลัยยังเป็นที่ตั้งของห้างสรรพสินค้าและศูนย์ราชการที่สำคัญหลายแห่ง ซึ่งลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาแสดงดังรูปที่ 2.3 – 2.7



รูปที่ 2.3 ทางม้าลายข้ามถนน(รูปจากพื้นที่ศึกษาที่ 1)



รูปที่ 2.4 ทางเท้าสำหรับผู้พิการ(รูปจากพื้นที่ศึกษาที่ 1)



รูปที่ 2.5 หาบเร่ แผงลอยกีดขวางทางเท้า(รูปจากพื้นที่ศึกษาที่ 1)



รูปที่ 2.6 รถจักรยานยนต์จับจี่จี่ นมาจอดบนทางเท้า(รูปจากพื้นที่ศึกษาที่ 1)



รูปที่ 2.7 ทางเท้าที่ไม่มีทางเดินเท้า(รูปจากพื้นที่ศึกษาที่ 1)

### ลักษณะทั่วไปของคนเดินเท้าในพื้นที่

ผลจากการที่ผู้คนในพื้นที่นิยมใช้รถส่วนบุคคลในการเดินทาง การจัดการจราจรจึงเอื้อให้กับผู้ใช้รถใช้ถนนก่อนไม่ค่อยให้ความสำคัญสำหรับคนเดินเท้า การวางแผนโดยทั่วไปจึงไม่ค่อยเอื้ออำนวยสำหรับคนเดินเท้ามากนัก มีเพียงไม่กี่แห่งที่ทำทางเดินเท้าสำหรับผู้พิการทางสายตา (เบรลล์บล็อกซ์) แต่ก็ไม่ต่อเนื่องและเป็นระบบ อีกทั้งอยู่ในสภาพที่ทรุดโทรม ไม่สามารถใช้งานได้ การจัดการจราจรที่ทางแยก (เช่น ไฟจราจร, ป้ายหยุดตำรวจ ฯลฯ ) ยังไม่เอื้อกับคนเดินเท้า คนเดินเท้าจำเป็นต้องใช้ทางเท้าตามระดับของโครงสร้างพื้นฐานเท่าที่มี ทำให้ผู้คนไม่ค่อยนิยมใช้วิธีการเดินเท้าเท่าไรนัก

## บทที่ 3

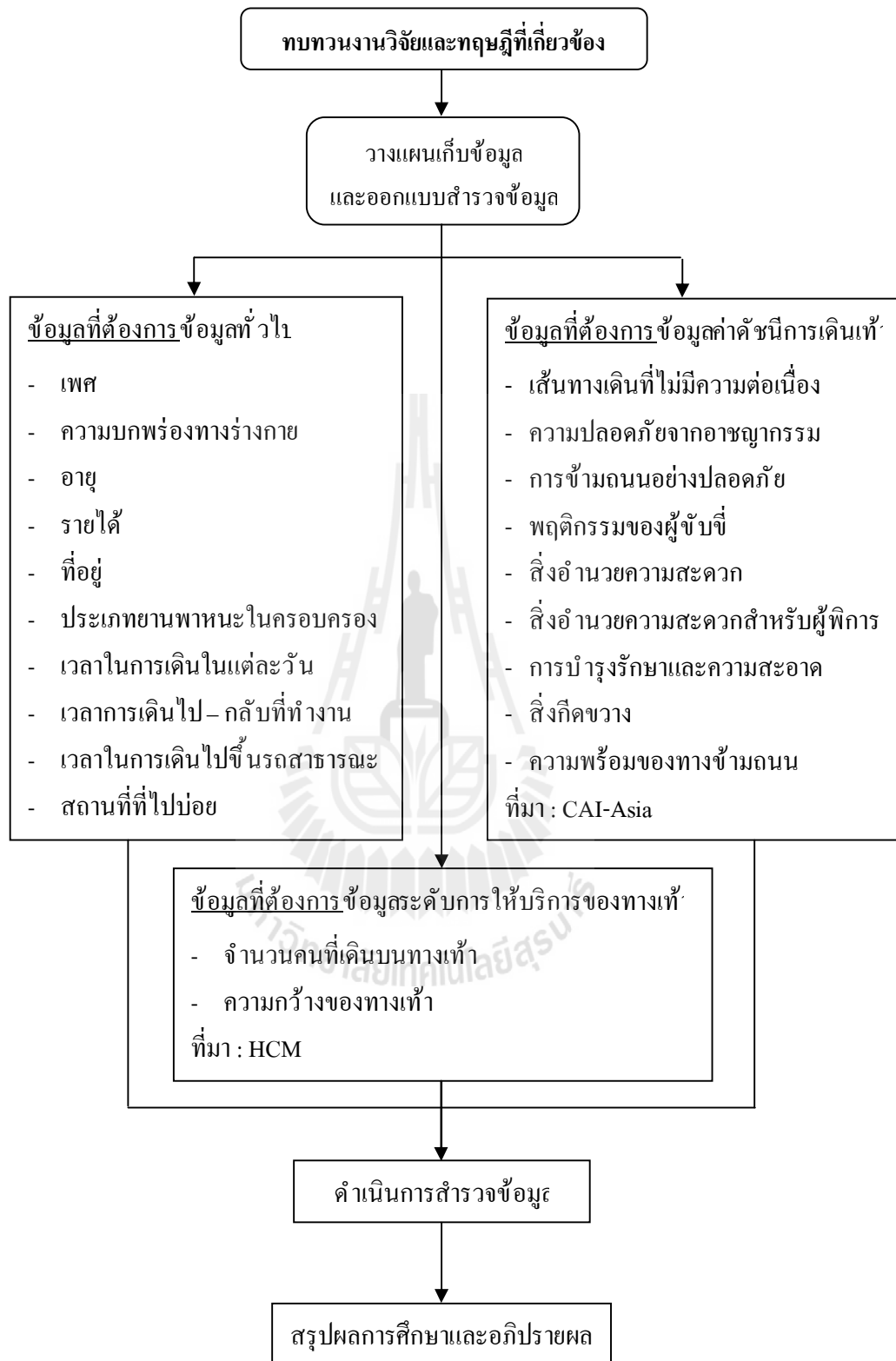
### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ๕ ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ และขั้นตอนการนำเสนอ ค่าดัชนีการเดินเท้าสำหรับเขตเทศบาลนครจังหวัดนครราชสีมา

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการดำเนินการดังรูปที่ 3. ซึ่งมีรายละเอียดของขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินค่าดัชนีในการเดินเท้า รวมถึงวิธีการต่าง ๆ ในการสำรวจข้อมูล
2. รวบรวมข้อมูลที่เป็นจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้ว และวางแผนการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่มีข้อมูล
3. ดำเนินการสำรวจข้อมูล โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เดินเท้าและการประเมินโดยทีมงานผู้วิจัยพร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องเบื้องต้น และบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์
4. คำนวณระดับการให้บริการและค่าดัชนีการเดินเท้าที่ได้จากการสำรวจ และนำเสนอผลการสำรวจได้จากพื้นที่ศึกษา
5. สรุปผลการวิจัยและจัดทำข้อเสนอแนะ



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

- |                                              |                 |
|----------------------------------------------|-----------------|
| 1) แบบฟอร์มการสำรวจข้อมูลค่าดัชนีการเดินเท้า | จำนวน 430 ชุด   |
| 2) ตลับเมตร                                  | จำนวน 1 อัน     |
| 3) นาฬิกา                                    | จำนวน 1 เรือน   |
| 4) เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ประมวลผลข้อมูล       | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5) ซอฟต์แวร์ โปรแกรม Microsoft Office        | จำนวน 1 ชุด     |

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

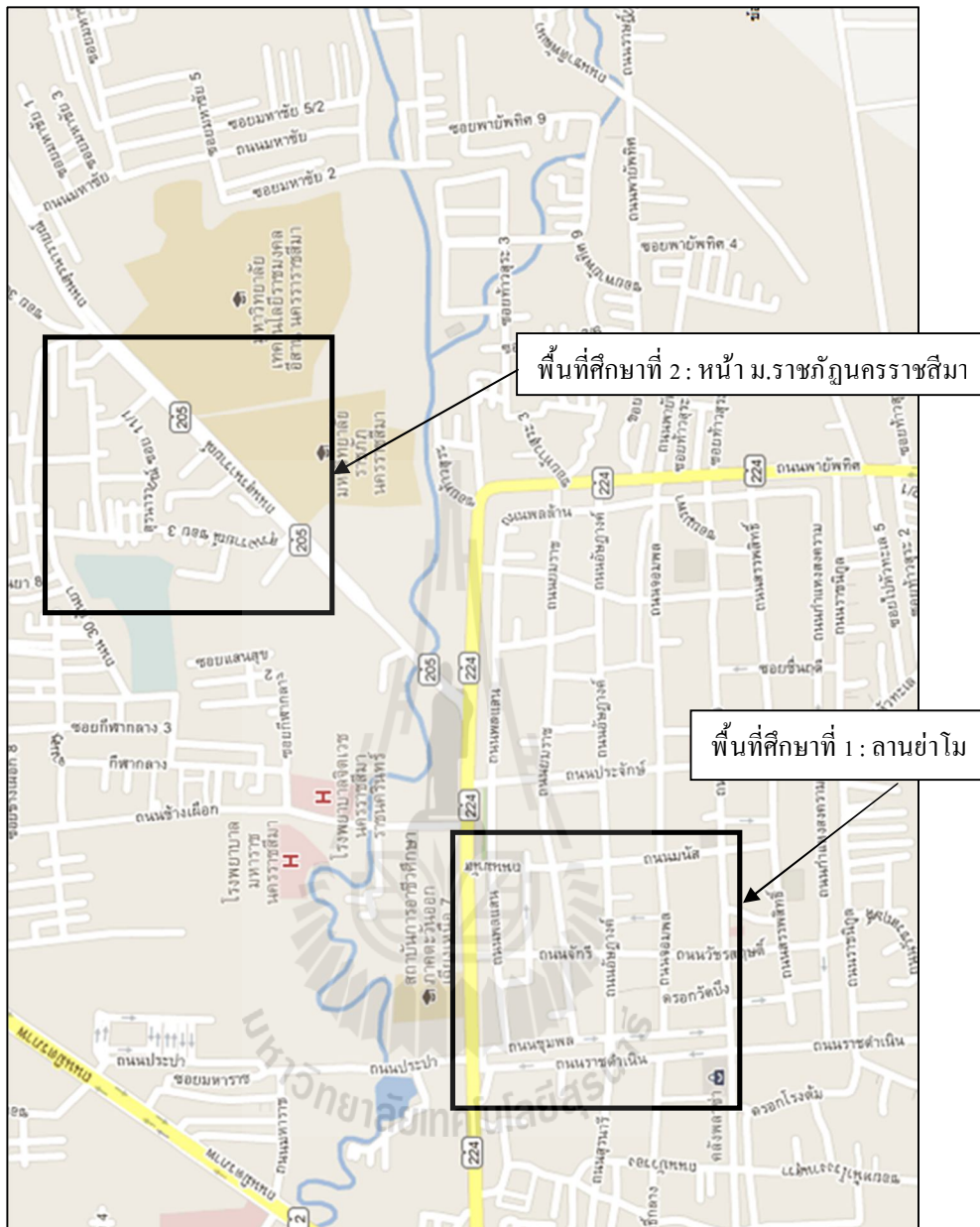
#### 3.3.1 พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้เลือกทำการศึกษาระยะเวลาอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี และบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาถึงหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เนื่องจากบริเวณลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารีเป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดนครราชสีมา เป็นแหล่งรวมกิจกรรมต่างๆ มีผู้คนเดินไปมามากมาย ส่วน บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เป็นสถานศึกษาที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา มีลักษณะการใช้พื้นที่รวมถึงมีสภาพทางเดินเท้าที่หลากหลาย ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะทำการศึกษาใน 2 พื้นที่นี้

สำหรับการสุ่มตัวอย่าง ดำเนินการโดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 พื้นที่ โดยพื้นที่ศึกษาที่ 1 คือ บริเวณอนุสรณ์สถานท้าวสุรนารี สํารวจตามแนวของถนนสายหลักในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร จำนวน 9 เส้นทาง ได้แก่ ถนนราชดำเนิน ถนนชุมพล ถนนพลแสน ถนนยมราช ถนนอัษฎางค์ ถนนจอมพล ถนนมหาดไทย ถนนจักรี และถนนมนัส

ส่วนพื้นที่ศึกษาที่ 2 บริเวณพื้นที่หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา ถึง ม.เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน พื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร สํารวจตามแนวของถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนสุรนารายณ์ ถนนสุรนารายณ์ซอย 3,7,11,11-1 และถนน 30 กันยา





รูปที่ 3.2 พื้นที่ที่ดำเนินการศึกษา เขตเทศบาลนครนครราชสีมา

### 3.3.2 วิธีการสำรวจ

ในการสำรวจครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการเดินเท้าและลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของบุคคลเขตเทศบาลนครราชสีมาซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.2 โดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research Method) และวิธีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) การสำรวจจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จะใช้อาสาสมัครทำการสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ (Infrastructure survey) ได้แก่ ถนน ทางเดินเท้าและสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนที่ 2 จะ

เป็นการสัมภาษณ์ผู้ที่เดินเท้าในพื้นที่ศึกษา(Pedestrian Survey) ลักษณะคำถามจะเป็นแบบReveal Preference (RP) ซึ่งเป็นคำถามที่ถามถึงความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดในเรื่อง การกำหนดประชากร การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

### ประเภทของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

#### 1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น(Nonprobability sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าไร ทำให้ไม่ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ไม่สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ แต่มีความสะดวกและประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า ซึ่งสามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้จำนวนตามต้องการโดยไม่มีหลักเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างจะเป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงสัดส่วนองค์ประกอบของประชากร เช่นเมื่อต้องการกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ก็แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน หญิง 50 คน แล้วก็เลือกแบบบังเอิญ คือเจอใครก็เลือกจนครบตามจำนวนที่ต้องการ

1.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆของผู้ทำวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าJudgement sampling

#### 2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น(Probability sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ สามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่าทุกๆ หน่วยหรือทุกๆ สมาชิกในประชากรมีโอกาสจะถูกเลือกเท่าๆกัน การสุ่มวิธีนี้จะต้องมีรายชื่อประชากรทั้งหมดและมีการให้เลขกำกับ วิธีการอาจใช้วิธีการจับสลากโดยทำรายชื่อประชากรทั้งหมด หรือใช้ตารางเลขสุ่ม โสมมีเลขกำกับหน่วยรายชื่อทั้งหมดของประชากร

2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยมีรายชื่อของทุกหน่วยประชากรมาเรียงเป็นระบบตามบัญชีเรียกชื่อ การสุ่มจะแบ่งประชากรออกเป็นช่วงๆที่เท่ากันอาจใช้ช่วงจากสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและประชากร แล้วสุ่มประชากรหน่วยแรก ส่วนหน่วยต่อไปนับจากช่วงสัดส่วนที่คำนวณไว้

2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มประชากรย่อยๆ หรือแบ่งเป็นชั้นภูมิก่อน โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (homogeneous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร

2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกตามพื้นที่โดยไม่จำเป็นต้องทำบัญชีรายชื่อของประชากร และสุ่มตัวอย่างประชากรจากพื้นที่ดังกล่าวตามจำนวนที่ต้องการ แล้วศึกษาทุกหน่วยประชากรในกลุ่มพื้นที่นั้นๆ หรือจะทำการสุ่มต่อเป็นลำดับชั้นมากกว่า ระดับ โดยอาจแบ่งพื้นที่จากภาค เป็นจังหวัด และเรื่อยไปจนถึงหมู่บ้าน

การศึกษาในครั้งนี้ เลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มโดยกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามจะเป็นผู้ที่เดินเท้าในบริเวณพื้นที่ศึกษาเท่านั้น

### 3.3.3 กลุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ 9% ความผิดพลาดไม่เกิน 5% กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลที่เดินผ่านไปมาในพื้นที่ศึกษา ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มสำหรับจำนวนตัวอย่างผู้ศึกษาได้เลือกใช้จาก 3 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 สูตรการประมาณช่วงเฉลี่ยของประชากร กรณีทราบจำนวนประชากรและประชากรมาก

หมายเหตุ : ผู้วิจัยต้องทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ)

$$n = \frac{0.25NZ^2}{NE^2 + 0.25Z^2} \quad (3.1)$$

เมื่อ  $N$  คือ ขนาดประชากร

$n$  คือ จำนวนตัวอย่าง

$E$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้

$Z$  คือ ค่าปกติมาตรฐานที่ได้จากตารางแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ถ้ากำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% จะได้ค่า  $Z$  เท่ากับ 1.96

เนื่องจากประชากรในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีจำนวน 162,523 คน (พ.ศ. 2554) เมื่อกำหนด ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ 5% ค่า  $Z = 1.96$  จากการคำนวณดังสมการที่ 3.1 ต้องใช้ตัวอย่างจำนวน 884 ตัวอย่าง

บ่อยครั้งที่ผู้วิจัยไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรสามารถใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างประมาณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรได้

วิธีที่ 2 สูตรการประมาณช่วงเฉลี่ยของประชากร กรณีที่ผู้วิจัยไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Yamane, 1967)

$$n = \frac{N}{1 + N(E)^2} \quad (3.2)$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = จำนวนประชากร

$E = 0.05$  ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

ขนาดของตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 100 ตัวอย่าง แต่ถ้ากรณีประชากรมีขนาดเล็กและ/หรือ ความคลาดเคลื่อนของการกะประมาณน้อยไม่สามารถใช้สูตรนี้ได้

ข้อดีของวิธีนี้คือ ผู้วิจัยไม่ต้องทราบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (๓) เพราะสมมติไปแล้วว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

ปัญหาของสูตร Taro Yamane คือ กรณีประชากรมีขนาดเล็ก และ/หรือ ความคลาดเคลื่อนของการกะประมาณน้อย จะไม่สามารถใช้ได้

จากปัญหาดังกล่าว R.V.Krejcie และ R.W.Morgan ได้แก้ปัญหาโดย กำหนดค่าร้อยละความคลาดเคลื่อน ( $e$ ) = 0.05 หรือ ร้อยละ 5 เท่านั้น กำหนดค่า  $p = q = 1/2$  กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยไม่แทน  $N-1$  ด้วย  $N$  (เนื่องจาก กรณีประชากรมีขนาดเล็ก  $N$  กับ  $N-1$  จะมีค่าต่างกัน) และใช้ค่า  $Z_{\alpha/2} = 1.96$  ต่อมา Chotedelok (โชติติติก, 2555) จึงได้กำหนดเงื่อนไขใหม่ ดังนี้ คือ 1) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% 2) กำหนดร้อยละของความคลาดเคลื่อน

(e) = 0.05 และ 3) กำหนดให้  $p=q=1/2$  4) ประมาณค่า  $Z_{\alpha/2} = 2$  จะได้สูตรดังวิธีที่ 3

วิธีที่ 3 สูตรการประมาณช่วงเฉลี่ยของประชากร กรณีที่ผู้วิจัยไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรับแก้จากวิธีของ R.V.Krejcie และ R.W.Morgan

$$n = \frac{N}{(N-1)(0.05)^2 + 1} \quad (3.3)$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = จำนวนประชากร

ขนาดของตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 399 ตัวอย่าง และเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามอย่างไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการสำรองแบบสอบถามเพิ่มอีก 1 ชุด รวมแบบสอบถามทั้งสิ้น 400 ชุด จากทั้ง 3 วิธีการที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณหาขนาดตัวอย่าง

วิธีการ	จำนวนแบบสอบถาม
1. กรณีทราบจำนวนประชากรและประชากรมาก	384
2. กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	99
3. กรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าน้อย	399

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 ตัวอย่าง เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามอย่างไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการสำรองแบบสอบถามเพิ่มอีก 30 ชุด รวมแบบสอบถามทั้งสิ้น 40 ชุด

### 3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

ในการสำรวจจะใช้แบบสำรวจที่ปรับปรุงตามความเหมาะสมกับพื้นที่ทำการศึกษา โดยแบบสำรวจจะแบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดที่ 1 ใช้สำหรับให้อาสาสมัครประเมินสภาพแวดล้อมการเดินทางในพื้นที่ ส่วนชุดที่ 2 จะเป็นแบบสอบถามสำหรับคนเดินเท้า ซึ่งการสำรวจจะมีวิธีการอธิบายโดยละเอียดในภาคผนวก ก

การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานและสภาวะแวดล้อมจะเป็นการสำรวจ “สภาพการให้บริการ” ที่เป็นอยู่ในขณะนั้น ซึ่งจะเป็นข้อมูลของความพร้อมและคุณภาพของโครงสร้างพื้นฐาน โดยการสำรวจไม่ยุ่งยากสามารถทำได้โดยใช้อาสาสมัคร มีการอบรมเล็กน้อยก่อนทำการประเมิน

การสำรวจคนเดินเท้าจะเป็นการสำรวจในด้านของ “ความต้องการ” ข้อมูลจะได้จากผู้อยู่อาศัยที่ได้รับผลกระทบในการเดินเท้าซึ่งจะเป็นข้อมูลของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพในปัจจุบัน รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆเพื่อการพัฒนา โดยเรื่องที่จะถามจะครอบคลุมในส่วนของความรู้ด้านความปลอดภัย คุณภาพของการเดินทาง ประสิทธิภาพของการขนส่งของผู้มีรายได้น้อยระหว่างบ้านไปทำงานและสถานที่ราชการ และความสะดวกสบายของสภาพแวดล้อมในการเดินเท้า การสำรวจจะใช้อาสาสมัครเก็บข้อมูลจากคนเดินเท้า เมื่อนำข้อมูลทั้งสองส่วนมารวมกันแล้วนำไปแปลงผลจะได้ค่าดัชนีในด้านต่างๆ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการตรวจสอบสภาพที่เอื้อต่อการเดินเท้า การสำรวจจะใช้ระบบประเมินค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญในเชิงคุณภาพ การประเมินเส้นทางจะทำให้ได้ภาพรวมที่บ่งบอกถึงสภาวะที่เป็นอยู่ได้ชัดเจนขึ้นเพื่อการออกแบบและปรับปรุงสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเดินยิ่งขึ้นไป คำอธิบายความหมายของตัวแปรที่ใช้ประเมินแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ตรวจสอบและคำอธิบายความหมาย

ตัวแปร	คำอธิบาย
1. เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	มีการปะปนระหว่างคนเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่นบนถนน
2. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	ความรู้สึกรู้สึกทั่วไปของการรักษาความปลอดภัยจากอาชญากรรมตลอดช่วงถนน
3. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	เมื่อต้องการข้ามถนนเวลาที่ใช้ในการรอคอยและข้ามถนน รวมถึงเวลาที่ให้คนเดินเท้าข้ามถนนบริเวณสี่แยก(ไฟแดง)
4. พฤติกรรมของผู้ขับขี่	พฤติกรรมของผู้ขับขี่รถที่มีต่อคนเดินเท้าเช่น การหยุดให้ทาง
5. สิ่งอำนวยความสะดวก	ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า เช่น ม้านั่ง ไฟถนน หีองน้ำ สาธารณะ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความน่าดึงดูดใจและความสะดวกสบายของการเดินเท้าให้กับบริเวณโดยรอบ

ตารางที่ 3.2 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ตรวจสอบและคำอธิบายความหมาย(ต่อ)

ตัวแปร	คำอธิบาย
6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ และการวางตำแหน่งที่เหมาะสม
7. การบำรุงรักษาและความสะอาด	ความสะอาดเป็นที่พอใจและมีความสะดวกสบายสำหรับคนเดินเท้า
8. สิ่งกีดขวาง	การมีสิ่งกีดขวางทั้งถาวรและชั่วคราวบนทางเท้า ที่ส่งผลกระทบต่อความกว้างของทางเดิน ทำให้ประสิทธิภาพในการเดินลดลง เกิดความไม่สะดวกกับคนเดินเท้า
9. ความพร้อมของทางข้ามถนน	มีจุดข้ามถนนเพียงพอกับความต้องการเป็นการป้องกันอันตรายกับคนเดินเท้าที่ไม่ระมัดระวังข้ามถนนนอกจุดที่กำหนด

ที่มา: Krambeck, H. 2006.

การประเมินในพื้นที่ศึกษาจะแบ่งระดับการให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 ถึง 5 (1 ต่ำที่สุด และ 5 สูงที่สุด) โดยผลการสำรวจจะนำมาแสดงผลในรูปแบบของค่าดัชนีจะแสดงความละเอียดในระดับทศนิยม 1 ตำแหน่ง หรือรูปแบบระบบการให้คะแนน จาก 0 (คะแนนต่ำสุด) ถึง 100 (คะแนนสูงสุด) ได้ตามความเหมาะสม

#### 3.4.1 การแปลงข้อมูลเป็นค่าระดับดัชนี

ในการสำรวจได้มีการจัดทำคู่มือให้คำแนะนำกับผู้ทำการประเมินควบคู่กันไปด้วย เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากตัวผู้ประเมินเอง (Bias error) ตัวอย่างการแปลงข้อมูลไปเป็นค่าระดับคะแนนแสดงดังรูปที่ 3.3

ส่วนที่ 1 ความสะดวกสบายในการเดิน (แสดงข้อคิดเห็นในพื้นที่รัศมี 500 เมตรจากจุดสำรวจ)

1) ความสะดวกสบายในเส้นทางเดินในพื้นที่นี้ (=แย่ที่สุด)  1  2  3  4  5

2) ลักษณะทางเดินในพื้นที่นี้ หายาก บางครั้ง ป้อย

a)    มีการขัดขวางทางเดิน (เสาไฟ, ที่จอดรถ)

b)    มีจักรยานยนต์บนทางเท้า

c)   / มีสิ่งช่วยเหลือผู้พิการทางสายตา

อย่างพอเพียง

d)    มีแสงสว่างตอนกลางคืนอย่างจำกัด

e)    ทางเดินปกคลุมไปด้วยเศษซากพืช

f)    ทางเดินมีความขรุขระไม่ราบเรียบ มีหลุม

3) คุณต้องเดินเป็นระยะทางไกลมากเพื่อถึงจุดข้ามถนน  หายาก  บางครั้ง  ป้อย

ส่วนที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ

4) การปกป้อง  1 กั้นเสาชั่วคราว คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน

2 กั้นเสาถาวร คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน

3 หลังคา คิดเป็นสัดส่วนประมาณ (10%) ของถนน

4 ต้นไม้ คิดเป็นสัดส่วนประมาณ (20%) ของถนน

0 ไม่มี คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน

5) ความยาวของถนนที่ไม่มีทางเดิน .....

หนึ่งด้าน  สองด้าน

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการสำรวจข้อมูล

ตัวอย่างการให้คะแนนแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการให้คะแนน

คำถามที่	การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1	แบ่งระดับคะแนนเป็น 1 – 5 คะแนน โดยที่ 1 = แย่ที่สุด	2
2	หายาก = 3, บางครั้ง = 2, ป้อย = 1 (ข้อ a - f)	11/6
3	หายาก = 3, บางครั้ง = 2, ป้อย = 1	1
4	คะแนนที่ได้ x สัดส่วนที่ได้ $(3 \times 0.1) + (4 \times 0.2)$	1.1
5	หนึ่งด้าน = 2, สองด้าน = 1	1
Total		7.1



การประเมินจะเป็นค่าของระดับการให้บริการ (Level of service :LOS) โดยเป็นค่าที่ได้จาก อาสาสมัครที่ประเมินตามคู่มือที่กำหนดให้ ตัวอย่างแบบฟอร์มและการใส่ค่าแสดงดังตารางที่.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามใน 1 พื้นที่ศึกษา

เส้นถนนที่ทำการศึกษา	A	B	C	D	E	F	G	คะแนน
1. เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	3	4	4	3	4	5	4	3.86
2. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	5	5	5	4	4	5	4	4.57
3. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	2	2	1	5	4	3	1	2.57
4. พฤติกรรมของผู้ขับบี	2	2	2	3	4	2	1	2.29
5. สิ่งอำนวยความสะดวก	4	4	4	3	4	2	3	3.43
6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	1	1	1	1	1	1	1	1.00
7. การบำรุงรักษาและความสะอาด	3	3	2	3	3	4	3	3.00
8. สิ่งกีดขวาง	2	5	4	3	3	2	2	3.00
9. ความพร้อมของทางข้ามถนน	3	4	5	2	4	2	3	3.29
คะแนนเฉลี่ย	2.87	3.33	3.11	3.00	3.44	2.89	2.44	3.00

### 3.4.2 ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเพื่อวิเคราะห์จะประกอบด้วยข้อมูลหลาย ๆ ประเภทรวมกัน การแบ่งประเภทของข้อมูลจะทำให้สามารถเลือกวิธีวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม เมื่อพิจารณาตาม สเกลของหลักการวัดข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น วิธีที่จะนำมาพิจารณาเลือกใช้ ดังนี้

วิธีที่ 1 แบบตามหมวดหมู่ (Categorical)

วิธีนี้จะเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดและแยกหมวดหมู่ต่างๆอย่างชัดเจนแสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบแยกตามหมวดหมู่

พื้นที่	ความปลอดภัย	ความสะดวกสบาย	สิ่งอำนวยความสะดวก	ความสะอาด	นโยบายภาครัฐ
พื้นที่ ก.	A	A	A	A	A
พื้นที่ ข.	A	B	C	D	E
พื้นที่ ค.	E	E	E	E	E

จากตัวอย่างจะแสดงให้เห็นถึงระดับคะแนนอย่างชัดเจน พื้นที่ ก. ได้คะแนนมากที่สุด ส่วนพื้นที่ ค. ได้คะแนนน้อยที่สุดจากทั้งหมด 3 พื้นที่

ข้อดีของวิธีการนี้คือสามารถระบุปัญหาได้โดยง่ายเพื่อนำไปปรับปรุง ส่วนข้อเสียคือวิธีการนี้ บอกแค่คะแนนที่ได้ในแต่ละด้านแต่ไม่มีการจัดลำดับความสำคัญ

### วิธีการที่ 2 แบบจัดอันดับ(Ordinal Ranking)

การจัดลำดับเหมาะสำหรับใช้ในขั้น ตอนสุดท้ายเพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเมือง โดยข้อดีของวิธีนี้คือง่ายต่อความเข้าใจ ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ ๓

ตารางที่ 3.6 ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบจัดอันดับ (= ดีที่สุด)

พื้นที่	ลำดับ
พื้นที่ ก.	1
พื้นที่ ข.	2
พื้นที่ ค.	3

จากตารางที่ 3.6 พื้นที่ ก. เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเดินมากที่สุด และพื้นที่ ค. เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการเดินที่น้อยที่สุด ส่วนข้อเสียของวิธีการนี้คือไม่เปิดเผยข้อมูลหรือคะแนนจากผลการสำรวจเลย และยังไม่ได้บอกถึงระดับความแตกต่างว่าแต่ละพื้นที่มีระดับความแตกต่างมากน้อยเพียงใด เช่น พื้นที่ ก. มีสภาพที่เหมาะสมกับการเดินเป็นเลิศแต่พื้นที่ ข. กับพื้นที่ ค. มีสภาพการเดินใกล้เคียงกัน

### วิธีการที่ 3 แบบผสม (Combined)

เป็นวิธีการที่ผสมระหว่างวิธีจัดหมวดหมู่กับวิธีจัดอันดับ โดยจะมีการเพิ่มการให้ระดับน้ำหนักคะแนนเข้าไปในแต่ละหมวดตามลำดับความสำคัญหรือความต้องการของเมืองนั้นๆ ตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าดัชนีการเดินเท้าแบบผสม (A = 20 คะแนน, B = 15 คะแนน,...E = 1 คะแนน)

พื้นที่ (weight)	ความ ปลอดภัย (0.3)	ความสะดวก สบาย (0.2)	สิ่งอำนวยความสะดวก ความสะดวก (0.2)	ความ สะอาด (0.1)	นโยบาย ภาครัฐ (0.1)	รวม (1.0)
พื้นที่ ก.	A	A	A	A	A	20
พื้นที่ ข.	A	B	C	D	E	11.6
พื้นที่ ค.	E	E	E	E	E	1

ช่องการให้คะแนนปกติจะเป็นแบบจัดหมวดหมู่ โดยไม่มีการให้น้ำหนักคะแนนของแต่ละหมวดหมู่ ส่วนในช่องรวม จะเป็นคะแนนที่ได้หลังจากการคำนวณกับน้ำหนักความสำคัญแล้ว ในกรณีนี้ พื้นที่ ก. มีลำดับคะแนนดีที่สุดในส่วนพื้นที่ ก. มีระดับในการเดินแยะที่สุด นอกจากนี้วิธีการนี้ยังสามารถบอกอันดับในแต่ละหมู่ได้ด้วย เช่น พื้นที่ ข. มีความสะดวกสบายเป็นอันดับที่ ๓ เมื่อเทียบกับทั้ง 3 พื้นที่

วิธีแบบผสมเป็นวิธีการที่ได้เปรียบวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 ซึ่งจะช่วยในการวางแผนสำหรับเมืองได้ง่ายขึ้นและระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนาได้เฉพาะเจาะจง ซึ่งการวิจัยนี้ก็จะใช้วิธีการที่ 3 เป็นหลัก อย่างไรก็ตามระดับคะแนนก็อาจจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างเนื่องจาก “ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง” นอกจากนี้การให้ระดับน้ำหนักคะแนนในแต่ละด้านก็ยังไม่มีย่อสรุปที่แน่ชัด ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้ระดับการให้น้ำหนักตามแบบของ Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities (CAI-Asia) เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันกับเมืองอื่นๆในทวีปเอเชียซึ่งได้ทำการสำรวจไปก่อนหน้านี้ และเพื่อความเหมาะสมกับการนำไปเปรียบเทียบกับเมืองอื่นๆต่อไป

### 3.4.3 การปรับแก้ Walkability rating (ใช้การแบ่งระดับน้ำหนัก)

การสำรวจค่าดัชนีการเดินเท้าเป็นการสำรวจที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากคนในพื้นที่นั้น ซึ่งแต่ละพื้นที่จะให้ความสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางเท้าและสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างกันไป การใช้ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการสัมภาษณ์คนเดินเท้า จะต้องพิจารณาตามลำดับความสำคัญของพารามิเตอร์ต่างๆในการเดินเท้า

การให้ระดับน้ำหนักของพารามิเตอร์ จะช่วยให้การวางแผนระบุสิ่งที่ต้องการปรับปรุงได้ง่ายขึ้น พื้นที่ที่มีสภาพที่ดีอยู่แล้วก็จะปรับปรุงในส่วนที่ด้อยอยู่ ส่วนพื้นที่ไหนที่ยังไม่พัฒนา

ทำการพัฒนาในทุกด้านหรือเฉพาะด้านตามความจำเป็นของพื้นที่นั้น แต่สิ่งนี้ก็ยังไม่ใช่ที่แน่ชัดว่า ควรจะให้น้ำหนักกับพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าควรมีระดับน้ำหนักเท่าไร ขึ้นอยู่กับผู้ประเมินโดยค่าน้ำหนักการให้คะแนนในแต่ละตัวแปรแสดงดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 การแบ่งสัดส่วนน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร

พารามิเตอร์	ระดับน้ำหนัก(%)
1. เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	15
2. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	25
3. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	10
4. พฤติกรรมของผู้ขับขี่	10
5. สิ่งอำนวยความสะดวก	5
6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	10
7. ความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า	10
8. สิ่งกีดขวาง	10
9. ความพร้อมของทางข้ามถนน	5

ที่มา : CAI - Asia, 2010

#### 3.4.4 ค่าดัชนีและคำอธิบาย

ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ใช้ในการทำวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ การเก็บข้อมูลต้องกระจายการเก็บข้อมูลในหลายๆพื้นที่และเวลา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีการกระจายตัวที่ดีโดยตัวแปรแต่ละตัวก็จะมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 คะแนน โดยตัวแปรที่ 1 - 4 จะเป็นตัวแปรในด้านความปลอดภัย ตัวแปรที่ 2 - 9 เป็นตัวแปรด้านความสะดวกสบาย คำอธิบายระดับคะแนนของแต่ละตัวแปรแสดงดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ค่าคะแนนดัชนีและคำอธิบายความหมาย

ข้อมูล	คำอธิบาย
1.เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	1.มีความวุ่นวาย สับสน ของยานพาหนะที่ตัดผ่านการเดินทางเท้า ทำให้ไม่สามารถเดินข้ามผ่านไปได้ 2.มีความวุ่นวาย สับสน ของยานพาหนะที่ตัดผ่านการเดินทางเท้า สามารถเดินผ่านไปได้ แต่อันตรายและยากลำบาก

ตารางที่ 3.9 ค่าคะแนนดัชนีและคำอธิบายความหมาย(ต่อ)

ข้อมูล	คำอธิบาย
1.เส้นทางเดินที่ไม่มี ความต่อเนื่อง	3.มีความขัดแย้งกับยานพาหนะบ้าง สามารถเดินผ่านไปได้ แต่ไม่สะดวก 4.มีความขัดแย้งน้อยมาก ความขัดแย้งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นระหว่างคนเดินเท้ากับจักรยาน 5.ไม่มีการขัดขวางการเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่น
2.ความปลอดภัยจาก อาชญากรรม	1.สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกอันตรายมากคนเดินเท้ามีความหวาดกลัวต่อเหตุอาชญากรรม 2.สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกอันตราย คนเดินเท้ามีความรู้สึกเสี่ยงต่อเหตุอาชญากรรมบ้าง 3.ยังต้องเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยให้กับคนเดินเท้า 4.สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกปลอดภัย คนเดินเท้ามีความรู้สึกเสี่ยงต่อเหตุอาชญากรรมน้อย 5.สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกปลอดภัยมากคนเดินเท้ามีความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม
3.การข้ามถนนอย่าง ปลอดภัย	1.มีโอกาสดูอุบัติเหตุจากการข้ามถนนสูงมาก 2.มีทางม้าลายข้ามถนน แต่ยังมีโอกาสดูอุบัติเหตุสูง 3.มีจุดที่ให้ผู้คนข้ามถนนน้อยและต้องข้ามอย่างเร่งรีบไม่เพียงพอกับความต้องการ 4.ปลอดภัยคนเดินเท้ามีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการขนส่งรูปแบบอื่น ใช้เวลารอคอยในการข้ามถนนน้อย และมีเวลาในการข้ามถนนมากขึ้น 5.มีความปลอดภัยมากที่สุด ยานพาหนะบนถนนไม่สามารถทำอันตรายคนเดินเท้าได้
4.พฤติกรรมของ ผู้ขับขี่	1.มีการจราจรวุ่นวาย ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร และไม่เคยหยุดให้คนเดินเท้า 2.ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร มีน้อยมากที่จะหยุดให้กับคนเดินเท้า

ตารางที่ 3.9 ค่าคะแนนดัชนีและคำอธิบายความหมาย(ต่อ)

ข้อมูล	คำอธิบาย
4.พฤติกรรมของผู้ขับขี่	<p>3.บางครั้งผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎจราจร และหยุดให้ทางกับคนเดินเท้าเป็นบางครั้ง</p> <p>4.ผู้ขับขี่มักจะปฏิบัติตามกฎจราจรและบางครั้งจะหยุดให้คนเดินเท้าข้ามถนน</p> <p>5.ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดและหยุดให้ทางกับคนข้ามถนนเสมอ</p>
5.สิ่งอำนวยความสะดวก	<p>1. ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวก</p> <p>2. มีสิ่งอำนวยความสะดวกน้อยและมีเป็นบางพื้นที่</p> <p>3. มีอยู่จำกัดตามข้อกำหนดที่ให้สำหรับคนเดินเท้า</p> <p>4. มีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนเดินเท้าและมีเป็นจำนวนมาก</p> <p>5. มีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนเดินเท้าอย่างดีมีหลังคาบังแดดฝน ทำให้การเดินทางเป็นไปอย่างดี</p>
6.สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	<p>1. ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการ</p> <p>2. มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการอย่างจำกัด และไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้</p> <p>3. มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการแต่ปัจจุบันไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และไม่ได้รับการซ่อมบำรุง</p> <p>4. มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ แต่ไม่ได้รับการซ่อมบำรุง</p> <p>5. มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการปัจจุบันอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และได้รับการซ่อมบำรุงเป็นอย่างดี</p>
7.การบำรุงรักษาและการรักษาความสะอาด	<p>1. มีทางเดินเท้าเท่าที่จำเป็น แต่ไม่สามารถใช้งานได้</p> <p>2. มีทางเดินเท้า แต่มีสภาพการเดินที่แออัด ขาดการบำรุงรักษาและไม่สะอาด</p> <p>3. มีทางเดินเท้า แต่มีสภาพการเดินที่แออัด ต้องการการบำรุงรักษาและการทำความสะอาดที่ดีขึ้น</p>

ตารางที่ 3.9 ค่าคะแนนดัชนีและคำอธิบายความหมาย(ต่อ)

ข้อมูล	คำอธิบาย
7.การบำรุงรักษาและการรักษาความสะอาด	4.มีทางเดินเท้า แต่มีสภาพการเดินที่แออัดบ้างเป็นบางครั้ง มีการการบำรุงรักษาอย่างดี 5.ทางเดินเท้า มีสภาพการเดินไม่หนาแน่น มีการบำรุงรักษาอย่างดี ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ
8.สิ่งกีดขวาง	1.ทางเดินเท้าถูกขัดขวางโดยสิ่งปลูกสร้างแบบถาวรปิดเส้นทางเดิน 2.ทางเดินเท้าถูกขัดขวางโดยสิ่งปลูกสร้างแบบถาวรทำให้เหลือทางเดินแคบกว่า 1 เมตร 3.มีทางเดินเท้าที่ไม่สะดวก มีกว้างพอประมาณ คือ < หรือ = 1 เมตร 4.มีอุปสรรคขัดขวางในการเดินเล็กน้อย มีความกว้างในทางเดิน > 1 เมตร 5.ไม่มีสิ่งกีดขวางในเส้นทางเดินเลย
9.ความพร้อมของทางข้ามถนน	1.ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางมากกว่า 500 เมตร และสภาพการจราจรใช้ความเร็วสูง 2.ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 300 – 500 เมตร และสภาพ การจราจรใช้ความเร็ว ประมาณ 40 กม/ชม. 3.ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 200 – 300 เมตร สภาพการจราจรใช้ความเร็ว ประมาณ 20 - 40 กม/ชม. 4.ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 100 – 200 เมตร สภาพการจราจรใช้ความเร็วประมาณ 20 - 40 กม/ชม. 5.คนเดินเท้าสามารถข้ามถนนได้ตลอดเวลา โดยแยกสถานที่ระหว่างถนนคนเดินกับถนนสำหรับให้ยานพาหนะสัญจรไว้อย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน

การศึกษานี้ยังสนใจศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับค่าดัชนีการเดินเท้าที่เป็นอยู่ของพื้นที่นั้น มีความสัมพันธ์กับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่นั้นๆ หรือไม่มากนักเพียงใด การศึกษาถึงสภาพเศรษฐกิจและสังคมยังเป็นสิ่งสะท้อนถึงความเหมาะสมของค่าดัชนี ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาในพื้นที่ที่พัฒนาแล้วประชาชนอาจให้คะแนนในด้านความปลอดภัยน้อย ตรงกันข้ามกับการศึกษาในพื้นที่ด้อยพัฒนาประชาชนอาจให้คะแนนความปลอดภัยที่มากกว่าทั้งที่เป็นจริงเมื่อ

พิจารณาจากโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นอยู่อาจดูขัดแย้ง เพราะฉะนั้นระดับคะแนนที่ได้มาก็จะขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของคนในพื้นที่ด้วย การศึกษานี้จึงจำเป็นต้องใช้แบบสอบถามพร้อมคำอธิบายดังแสดงใน ภาคผนวก ก. เพื่อช่วยให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และทำให้การเก็บข้อมูลทำได้โดยง่ายยิ่งขึ้นด้วย

### ช่วงเวลาในการสำรวจ

งานวิจัยนี้ ทำการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างวันที่ 18 – 24 มิถุนายน 2555 ตั้งแต่เวลา 08.00–18.00 น. ของทุกวัน โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งในช่วงเวลาปกติและชั่วโมงเร่งด่วน การเก็บข้อมูลกระจายตัวในทุกช่วงอายุระหว่าง 10 ปี– 60 ปี ไม่จำกัดเพศและไม่จำกัดรายได้ การเก็บข้อมูลทำทุกวันตลอดทั้งสัปดาห์เนื่องจากในวันเสาร์และอาทิตย์กลุ่มตัวอย่างจะเป็นผู้เข้ามาทำกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ไม่เหมือนวันธรรมดาซึ่งผู้คนส่วนใหญ่จะเป็นผู้ทำงานในพื้นที่ ซึ่งการสำรวจให้ได้ความคิดเห็นที่หลากหลายเพื่อนำไปพัฒนาพื้นที่ต่อไป





## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การศึกษานี้ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพของทางเท้าในพื้นที่เขตเทศบาลนครนครราชสีมา ด้วยวิธีการของ HCM และวิธีการของ CAI-ASIA โดยในส่วนของ HCM เป็นการหาระดับการให้บริการของทางเท้า ส่วนวิธีการของ CAI-ASIA เป็นการหาค่าดัชนีการเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา รายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

#### 4.1 ระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษา

ระดับการให้บริการเป็นมาตรวัดในเชิงคุณภาพ (Qualitative Measure) ซึ่งบ่งบอกถึงคุณภาพในการให้บริการของทางเท้า โดยแสดงเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 6 ตัว ได้แก่ A, B, C, D, E และ F ค่าแต่ละค่าจะแสดงถึงลักษณะและสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน โดยระดับการให้บริการ A หรือ LOS A แสดงสภาพการจราจรบนทางเท้าที่ดีที่สุด และในทางตรงกันข้าม ระดับการให้บริการ F หรือ LOS F จะแสดงสภาพการจราจรบนทางเท้าที่แย่ที่สุด

ระดับการให้บริการบนทางเท้าของพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) แสดงดังตารางที่ 4.1 โดยกำหนดให้ความจุสูงสุดของทางเท้าเป็น 75คน/นาที/เมตร (HCM, 2000)

ตารางที่ 4.1 ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเดินเท้าของพื้นที่ศึกษาที่ 1

สถานที่	Effective walkway width (m).	Flow Rate (p/min/m)	v/c Ratio	LOS
ถนนราชดำเนิน	1.4	36	0.48	D
ถนนชุมพล	0.8	10	0.13	A
ถนนพลแสน	3.5	1	0.01	A
ถนนยมราช	1.5	1	0.01	A
ถนนอัษฎางค์	1.5	2	0.02	A
ถนนจอมพล	1	5	0.07	A
ถนนมหาไถย	1.5	1	0.01	A
ถนนจักรี	0.9	4	0.05	A
ถนนมนัส	0.7	1	0.01	A

ระดับการให้บริการบนทางเท้าของพื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) แสดงดังตารางที่ 4.2 โดยกำหนดให้ความจุสูงสุดของทางเท้าเป็น 75คน/นาที/เมตร (HCM, 2000)

ตารางที่ 4.2 ระดับการให้บริการสำหรับการไหลทั่วไปบนทางเดินเท้าของพื้นที่ศึกษาที่ 2

สถานที่	Effective walkway width (m).	Flow Rate (p/min/m)	v/c Ratio	LOS
ถนนสุรนารายณ์ฝั่งชุมชน	1.2	10	0.13	A
ถนนสุรนารายณ์ฝั่งหน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา	2.5	3	0.02	A
ถนนสุรนารายณ์ซอย 3	ไม่มีทางเท้า	1	-	-
ถนนสุรนารายณ์ซอย 5	ไม่มีทางเท้า	1	-	-
ถนนสุรนารายณ์ซอย 7	ไม่มีทางเท้า	1	-	-
ถนนสุรนารายณ์ซอย 11	ไม่มีทางเท้า	1	-	-
ถนน 30 กันยายนซอย 1	1	1	0.01	A

จากข้อมูลการสำรวจจะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีระดับการให้บริการต่ำที่สุดคือถนนราชดำเนิน แม้ถนนเส้นนี้จะมีทางเท้าที่ออกแบบไว้กว้าง 2.00 เมตร แต่ทางเท้าที่ใช้ได้จริงคือ 1.4 เมตร เนื่องจากมีร้านค้าแผงลอยมาขัดขวางทางเท้า ประกอบกับพื้นที่นี้เป็นย่านเศรษฐกิจ เป็นแหล่งดึงดูดของกิจกรรมต่างๆ ทำให้มีผู้คนที่เข้ามาในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ทำให้ระดับการให้บริการของทางเท้าอยู่ในระดับ D ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การเดินไม่ติดขัดแต่ก็ไม่สามารถใช้ความเร็วในการเดินได้อย่างเต็มที่ ขณะที่ถนนชุมชนฝั่งยาไม่มีทางเท้าที่กว้างและไม่มีสิ่งกีดขวาง ผู้คนจึงเดินสัญจรได้อย่างสะดวกสบาย

ในขณะที่พื้นที่ศึกษาที่ 2 มีระดับการให้บริการของทางเท้าเป็นระดับ A ทั้งหมด แต่จะเห็นได้ว่าถนนสุรนารายณ์ ซอย 3,5,7,11 นั้นไม่มีทางเท้า หรือมีทางเท้าแต่ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ทำให้ผู้คนหันไปใช้การเดินทางรูปแบบอื่น แต่ในการประเมินทางเท้า นั้นจะใช้เพียงแต่การพิจารณา ระดับการให้บริการของทางเท้านั้นยังไม่เพียงพอ ดังจะเห็นในพื้นที่ศึกษาที่ 2 ว่า ในทางเท้าบางแห่งไม่สามารถประเมินระดับการให้บริการได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการประเมินค่าดัชนีการเดินเท้าซึ่งจะช่วยอธิบายตัวแปรในด้านอื่นๆร่วมด้วย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆแสดงในหัวข้อที่ 4.2

## 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีการเดินเท้าเบื้องต้น

ข้อมูลที่ดำเนินการสำรวจประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลการเดินทางของคนเดินเท้า และข้อมูลความสะดวกสบายในการเดิน ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษามีดังต่อไปนี้

### 4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจะประกอบด้วย เพศ รายได้ สภาพร่างกาย มีความพิการ อายุ ที่อยู่ปัจจุบัน และยานพาหนะที่มีครอบครองซึ่ง จากการสำรวจได้ข้อมูลดังนี้

- เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 44 ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 56 ส่วนพื้นที่ศึกษา หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 47 ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 53

- ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความพิการทางร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจ ซึ่งแบ่งออกเป็นมีความพิการและไม่มีมีความพิการ จากการสำรวจพื้นที่ศึกษา ลานย่าโม พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีความพิการ คิดเป็นร้อยละ 8 ส่วนพื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) พบว่า จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีความพิการ คิดเป็นร้อยละ 5

- รายได้ของบุคคล สำหรับรายได้ของกลุ่มตัวอย่างจากการสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้ในช่วง 10,000 – 30,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 54 รองลงมาคือช่วงน้อยกว่า 10,000 บาทต่อเดือน และน้อยที่สุดคือ 30,000 บาทขึ้นไป

สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้ น้อยถึงปานกลาง คิดเป็นสัดส่วนได้ร้อยละ 46 และ 45 ตามลำดับ ส่วนผู้มีรายได้สูง คือ 80,000 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 9

- อายุ อายุของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสำรวจ พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) สามารถแจกแจงได้ ดังนี้ อายุ 10-19 ปี คิดเป็นร้อยละ 27, อายุ 20-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 26, อายุ 40-59 ปี คิดเป็น ร้อยละ 41 และ อายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6

สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) สามารถแจกแจงได้ดังนี้ อายุ 10-19 ปี คิดเป็นร้อยละ 21, อายุ 20-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 45, อายุ 40-59 ปี คิดเป็น ร้อยละ 31 และ อายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 3

- จำนวนยานพาหนะที่มีครอบครอง จากการสำรวจสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่าจำนวนยานพาหนะที่คนเดินเท้าส่วนมากครอบครอง คือ รถจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมาคือ รถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 21 ส่วนอันดับสุดท้ายคือ รถจักรยาน คิดเป็นร้อยละ 10 และ ไม่มียานพาหนะในครอบครอง คิดเป็นร้อยละ 27

สำหรับพื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) พบว่าจำนวนยานพาหนะที่คนเดินเท้าส่วนมากครอบครอง คือ รถจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมาคือ รถยนต์ คิดเป็นร้อยละ 12 ส่วนรถจักรยาน และ ไม่มียานพาหนะในครอบครอง คิดเป็นร้อยละ 10 เท่ากัน

#### 4.2.2 ข้อมูลการเดินทางของคนเดินเท้า

ข้อมูลการเดินทางแสดงถึงระยะเวลาในการเดินเท้าของคนเดินเท้าในหน่วยนาที ซึ่งจะประกอบไปด้วย เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปกลับที่ทำงานในแต่ละวัน เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน รวมทั้งขาไปและกลับ เวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้าน ไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด และสถานที่ที่คนเดินเท้าไปบ่อยมากที่สุด

- เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปกลับที่ทำงานในแต่ละวัน ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งช่วงระยะเวลาออกเป็น 4 ช่วง คือ 0-15 นาที, 15-30 นาที, 30-45 นาที และ 60 นาทีขึ้นไปจากการสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปกลับที่ทำงานในแต่ละวัน คือ 0- 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 45 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 41

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) พบว่าระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไป-กลับที่ทำงานในแต่ละวัน คือ 0- 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 62 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 26 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.1

- เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน รวมทั้งขาไปและกลับ จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่า เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน ในแต่ละวัน คือ 0- 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 64 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 31

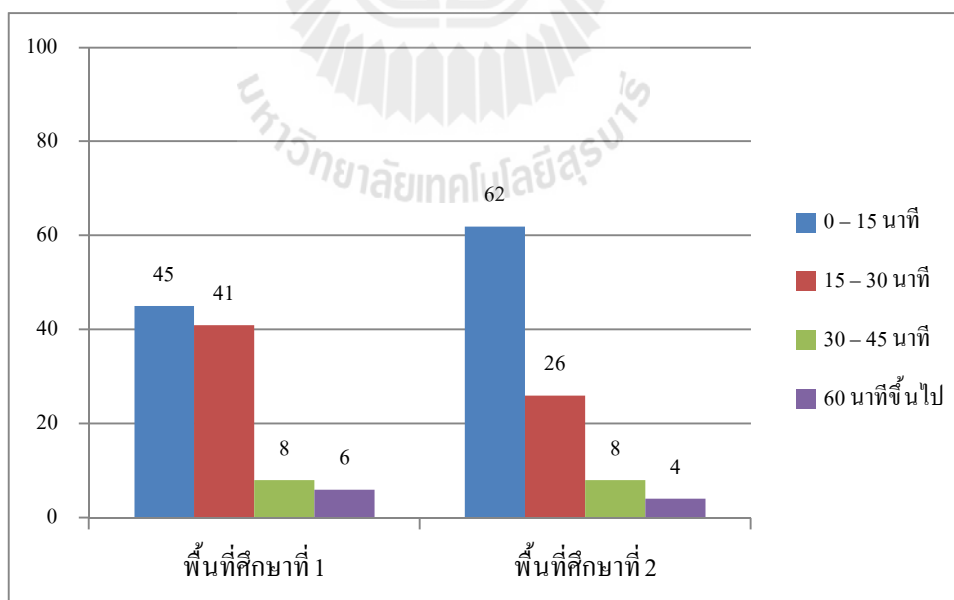
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน ในแต่ละวัน คือ 0- 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 73 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.2

- เวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุดจากการสำรวจ พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่า ระยะเวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด คือ 0 – 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 62 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 32

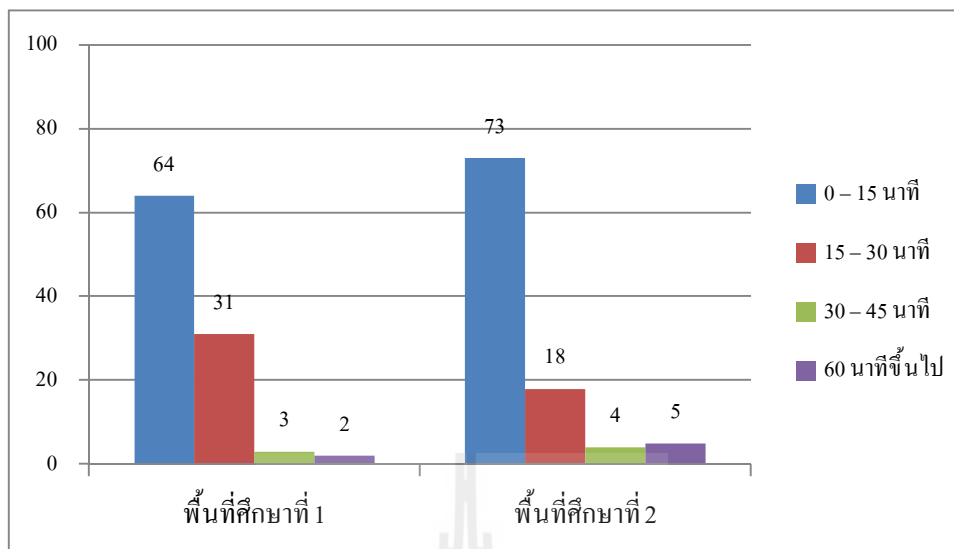
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) ระยะเวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด คือ 0 – 15 นาที คิดเป็นร้อยละ 81 รองลงมาคือ 15 – 30 นาที คิดเป็นร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.3

- สถานที่ที่คนเดินเท้าไปบ่อยมากที่สุด พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) จากการสำรวจพบว่า สถานที่ที่คนเดินเท้านิยมไปมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ห้างสรรพสินค้าคลังปลาซ่า คิดเป็นร้อยละ 27 รองลงมาคือ ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ คิดเป็นร้อยละ 22 ส่วนอันดับ 3 คือลานย่าโม คิดเป็นร้อยละ 17

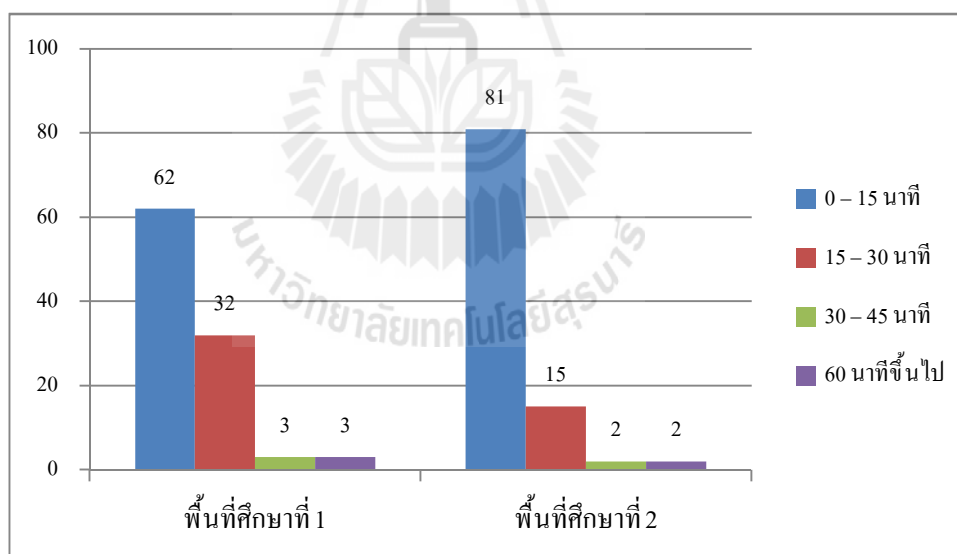
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) เนื่องจากการสำรวจในบริเวณใกล้เคียงสถานศึกษา สถานที่ที่คนเดินเท้านิยมไปมากที่สุดจึงเป็นม.ราชภัฏนครราชสีมา กับ ม.ราชมนถนครราชสีมา รวมกันคิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือ ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ คิดเป็นร้อยละ 16 ส่วนอันดับ 3 คือ ห้างสรรพสินค้าคลังปลาซ่าคิดเป็นร้อยละ 13



รูปที่ 4.1 เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปกลับที่ทำงานในแต่ละวัน(ร้อยละ)



รูปที่ 4.2 เวลาโดยเฉลี่ยที่คนเดินเท้าเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะเพื่อไปทำงาน รวมทั้งขาไปและกลับ(ร้อยละ)



รูปที่ 4.3 เวลาที่คนเดินเท้าใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด(ร้อยละ)

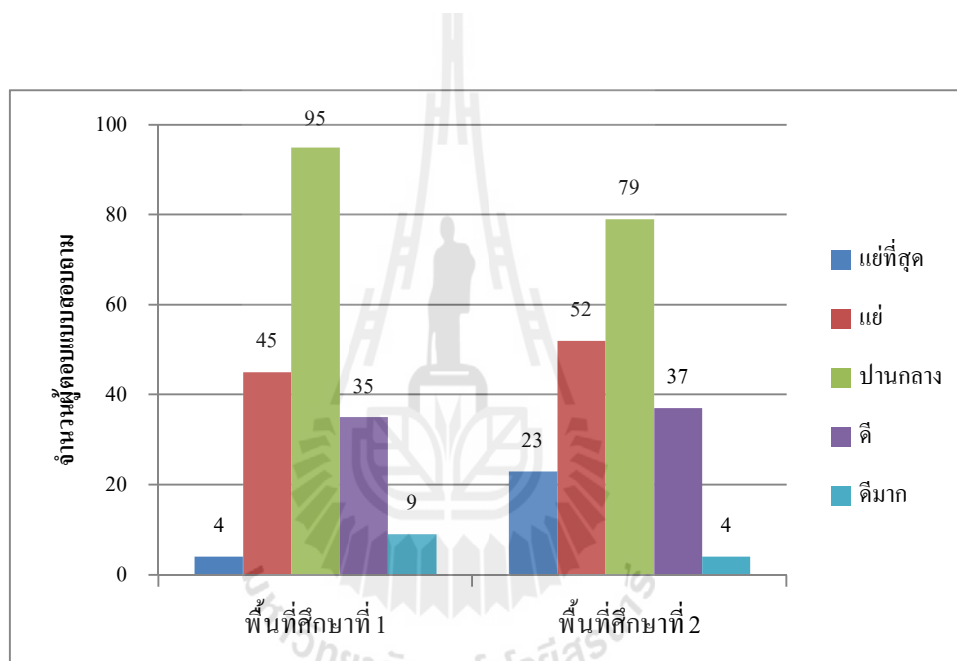
#### 4.2.3 ข้อมูลความสะดวกสบายในการเดิน

ข้อมูลความสะดวกสบายในการเดิน จะเป็นข้อคิดเห็นในพื้นที่รัศมี 500 เมตร นับจากจุดสำรวจซึ่งประกอบไปด้วย ความสะดวกสบายในเส้นทางเดิน ลักษณะทางเดินในพื้นที่ และการเดินเป็นระยะทางไกลมากเพื่อไปจุดข้ามถนน

- ความสะดวกสบายในเส้นทางเดิน จะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยระดับที่ 1 หมายถึง แย่ที่สุด จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) พบว่าครึ่งหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าทางเท้ามีความสะดวกสบายปานกลาง รองลงมาคือ มีความสะดวกน้อย - น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27 และมีความสะดวกสบายมาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา ) ร้อยละ 41 ของผู้ตอบแบบสอบถามให้ความเห็นว่าทางเท้ามีความสะดวกสบายปานกลาง รองลงมาคือมีความสะดวกน้อย - น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 และมีความสะดวกสบายมาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21 รายละเอียดแสดงรูปที่

4.4



รูปที่ 4.4 ความคิดเห็นของคนเดินเท้าที่มีต่อสภาพแวดล้อมในการเดิน

- ลักษณะทางเดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาในการสำรวจครั้งนี้ จะแบ่งลักษณะทางเดินออกเป็น 6 แบบด้วยกัน คือ มีการขัดขวางทางเดิน (เสาไฟ ที่จอดรถ) ,มีจักรยานยนต์ในเส้นทางเดินเท้า,มีสิ่งช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาอย่างพอเพียงมีแสงสว่างตอนกลางคืนอย่างจำกัดทางเดินปกคลุมไปด้วยเศษซากพืช และทางเดินมีความขรุขระไม่ราบเรียบ มีหลุม โดยแต่ละลักษณะทางเดินจะแบ่งเป็น หายาก บางครั้ง บ่อย จากการศึกษาบริเวณลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี ได้ผลการสำรวจดังนี้ มีเสาไฟ ที่จอดรถ ขัดขวางทางเดินในเส้นทางเดินเท้าเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 62 มีจักรยานยนต์ในเส้นทางเดินเท้าเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 53 สิ่งช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาขังมีน้อย คิดเป็นร้อยละ 59 และทางเดินขรุขระไม่ราบเรียบ มีหลุม พบมากที่สุด คือ บางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 56

พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) ได้ผลการสำรวจที่สำคัญๆ เช่น ผู้ตอบแบบสอบถามมีการขัดขวางทางเดินในเส้นทางเดินเท้าเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 55 มีจักรยานยนต์ในเส้นทางเดินเท้าเป็นบางครั้ง คิดเป็นร้อยละ 49 และผู้ตอบแบบสอบถามมากถึงร้อยละ 68 ให้ความเห็นว่าสิ่งช่วยเหลือผู้พิการทางสายตขังมีน้อยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวนตัวอย่างแยกตามลักษณะทางเดินในพื้นที่

	ลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี (ร้อยละ)	หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา (ร้อยละ)
<b>เส้นทางเดินไม่มีความต่อเนื่อง</b>		
หายาก	18%	14%
บางครั้ง	62%	55%
บ่อย	20%	31%
<b>มีจักรยานยนต์ในเส้นทางเดินเท้า</b>		
หายาก	29%	23%
บางครั้ง	53%	49%
บ่อย	18%	28%
<b>มีสิ่งช่วยเหลือผู้พิการอย่างพอเพียง</b>		
หายาก	59%	68%
บางครั้ง	31%	25%
บ่อย	10%	7%
<b>มีแสงสว่างตอนกลางคืนอย่างจำกัด</b>		
หายาก	22%	20%
บางครั้ง	47%	46%
บ่อย	31%	34%
<b>ทางเดินปกคลุมไปด้วยเศษซากพืช</b>		
หายาก	51%	44%
บางครั้ง	39%	45%
บ่อย	10%	11%

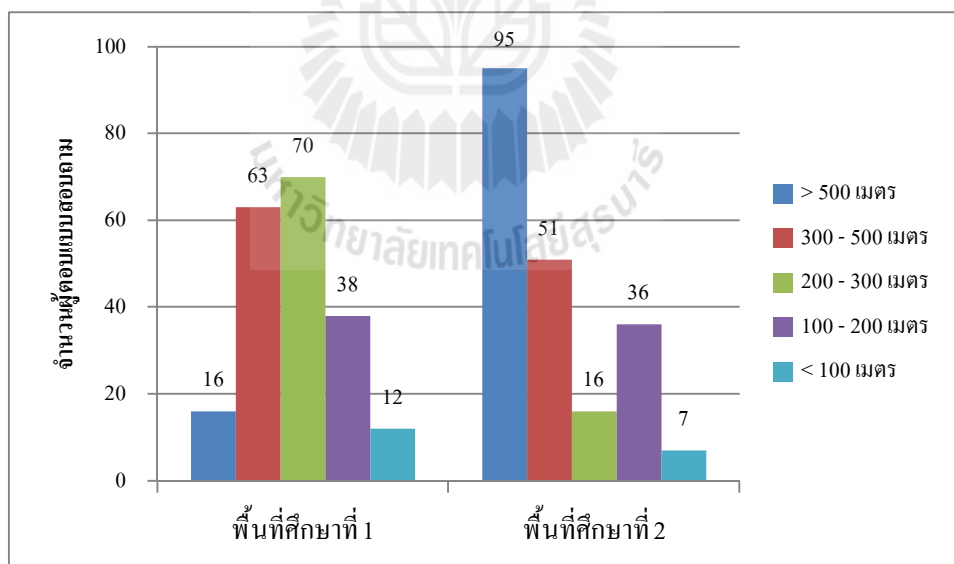


ตารางที่ 4.3 จำนวนตัวอย่างแยกตามลักษณะทางเดินในพื้นที่(ต่อ)

	ลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี (ร้อยละ)	หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา (ร้อยละ)
<b>ทางเดินขรุขระ มีหลุม</b>		
หายาก	12%	16%
บางครั้ง	56%	60%
บ่อย	32%	24%

• การเดินเป็นระยะทางไกลมากเพื่อไปจุดข้ามถนน พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) ผู้ตอบแบบสอบถาม 60% ให้ข้อมูลว่าระยะทางที่ต้องเดินเพื่อไปถึงจุดข้ามถนนมีระยะทางไม่เกิน 300 เมตร ในขณะที่พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) มี 71% ของผู้ตอบแบบสอบถามที่ต้องเดินเป็นระยะทางไกลมากกว่า 300 เมตรเพื่อข้ามถนน ซึ่งรายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.5 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ต้องเดินเป็นระยะทางต่างๆเพื่อข้ามถนน

รูปที่ 4.5 ระยะทางที่คนเดินเท้าต้องเดินเพื่อไปถึงจุดข้ามถนน



### 4.3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีการเดินเท้า

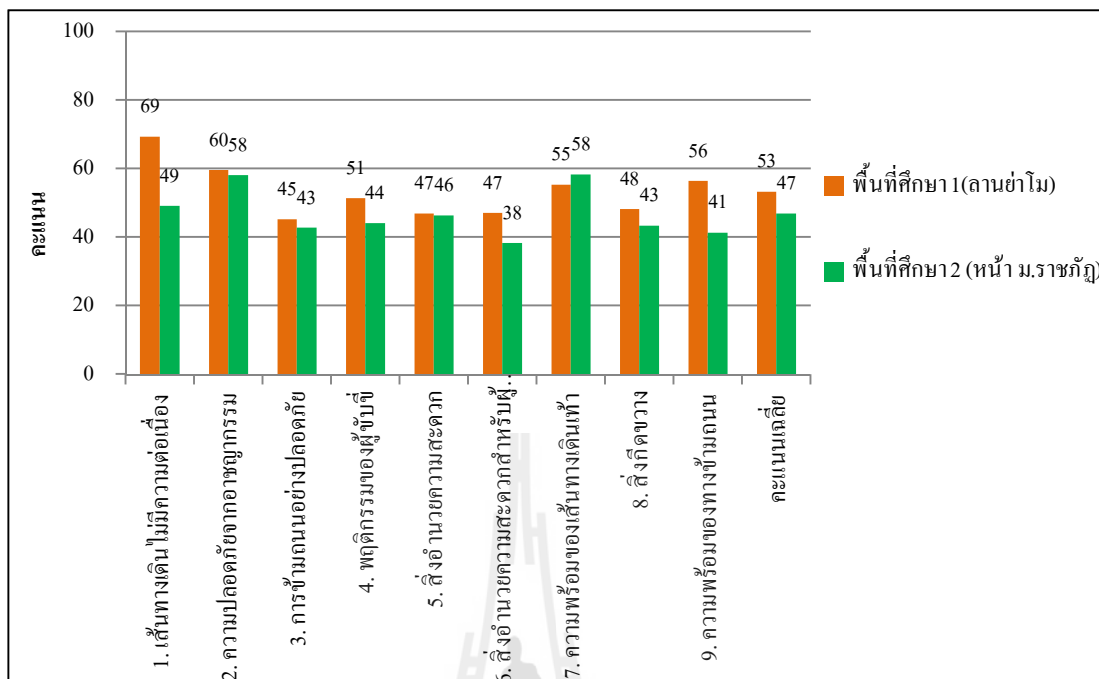
#### 4.3.1 ค่าดัชนีการเดินเท้าในพื้นที่ศึกษา

การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าจะพิจารณาตัวแปรที่สำคัญ 9 ตัว คือ เส้นทางเดินที่ไม่มี ความต่อเนื่อง ความปลอดภัยจากอาชญากรรม การข้ามถนนอย่างปลอดภัยพฤติกรรมของผู้ขับขี่ สิ่งอำนวยความสะดวกสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการความพร้อมของเส้นทางเดินเท้าสิ่ง กีดขวาง และความพร้อมของทางข้ามถนน ตัวแปรที่ใช้จะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพทั้งหมด รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าดัชนีการเดินเท้าของแต่ละตัวแปรใน 2 พื้นที่ศึกษา

พารามิเตอร์	พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม)		พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏ)	
	INDEX	POINT	INDEX	POINT
1. เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	3.47	69.4	2.46	49.2
2. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	2.98	59.6	2.90	58.0
3. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	2.26	45.2	2.14	42.8
4. พฤติกรรมของผู้ขับขี่	2.57	51.4	2.20	44.0
5. สิ่งอำนวยความสะดวก	2.35	47.0	2.32	46.4
6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	2.35	47.0	1.92	38.4
7. ความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า	2.76	55.2	2.92	58.4
8. สิ่งกีดขวาง	2.41	48.2	2.17	43.4
9. ความพร้อมของทางข้ามถนน	2.82	56.4	2.07	41.4
ค่าเฉลี่ยค่าดัชนีการเดินเท้า	2.67	53.3	2.34	46.9

จากตารางเมื่อพิจารณาจากคะแนนที่ได้จะเห็นว่า พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) คะแนน สูงสุด 3.47 คะแนน หมายความว่ามีการขัดขวางทางเดินน้อยที่สุด มีสภาพที่เอื้อต่อการเดิน เพื่อช่วย ต่อการเข้าใจ ผู้เขียนจึงได้แปลงค่าดัชนีเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ค่าดัชนีการเดินเท้าของแต่ละตัวแปรเปรียบเทียบใน 2 พื้นที่ศึกษา

จากภาพเมื่อพิจารณาตัวแปรที่ 1 เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันระหว่าง 2 พื้นที่ศึกษาเป็นอย่างมาก เมื่อพิจารณาถึงลักษณะทางพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) จะได้คะแนนสูงกว่า พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) ค่อนข้างมาก จากการที่พื้นที่ศึกษาที่ 1 เป็นแหล่งศูนย์รวมของกิจกรรมต่าง มีการจัดสรรพื้นที่บริเวณลานย่าเพื่อให้ประชาชนเข้ามาสักการบูชา และบริเวณโดยรอบมีการวางผังเมืองเป็นแบบบล็อก ทำให้มีการจัดสรรพื้นที่ทาง เข้า-ออกของยานพาหนะเป็นระยะทางที่แน่นอน มีทางม้าลายพร้อมทั้งสัญญาณไฟเพื่อให้คนข้ามถนน จึงได้ผลการประเมินที่ดี ต่างจากพื้นที่ศึกษาที่ 2 แม้ว่าจะมีทางเท้าหน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏทั้ง 2 ฝั่ง แต่ฝั่งตรงข้ามซึ่งเป็นแหล่งชุมชนที่พักอาศัย มีทางเข้อกในลักษณะของ ตรอก ซอกซอย ทำให้มีการเข้าออกของยานพาหนะแบบสับสนไปม รวมถึงการไม่มีทางเท้าที่ชัดเจน ทำให้ผู้คนที่เดินทำต้องคอยหลบยานพาหนะที่สัญจรอยู่เป็นประจำ ทำให้การเดินเท้าไม่มีความต่อเนื่อง

การข้ามถนนอย่างปลอดภัยก็เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญ จากภาพที่ 4.13 จะเห็นว่าตัวแปรนี้ได้คะแนนน้อยมาเป็นอันดับสองรองจากสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการซึ่งสะท้อนสภาพที่จริงได้เป็นอย่างดีในกรณีของการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจรของผู้ใช้รถใช้ถนน การ

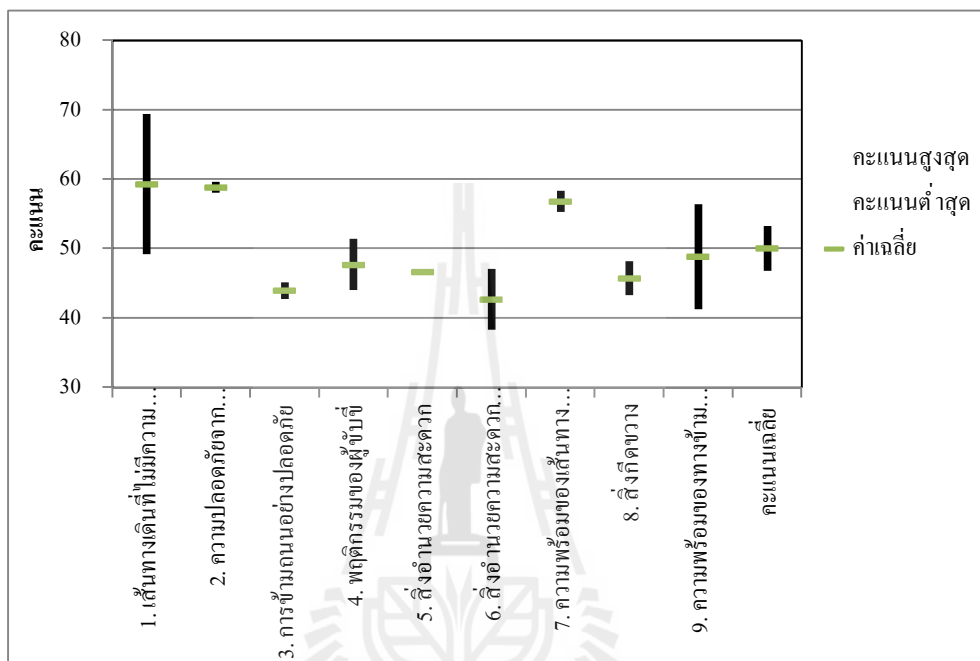
ขับรถเร็ว การฝ่าฝืนสัญญาณไฟ การไม่ข้ามถนนในที่ที่จัดไว้ สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้เกิดอันตรายในการข้ามถนนซึ่งยังสัมพันธ์กับตัวแปรพฤติกรรมของผู้ขับขี่ อีกด้วย

ตัวแปรพฤติกรรมของผู้ขับขี่เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมของผู้ขับขี่ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 มีคะแนนสูงกว่าพื้นที่ศึกษาที่ 2 เนื่องจากพื้นที่ศึกษาที่ 1 เป็นเขตเมืองเก่า ถนนเป็นแบบ 2 ช่องจราจร จึงทำให้ผู้ขับขี่ใช้ความเร็วไม่สูงนัก สามารถหยุดรถให้คนข้ามถนนตามทางข้ามได้ค่อนข้างง่าย ต่างจากพื้นที่ศึกษาที่ 2 เป็นถนนขนาด 6 ช่องจราจร ยานพาหนะใช้ความเร็วสูงจึงมักที่จะไม่หยุดให้คนเดินเท้าข้ามถนนแม้เป็นบริเวณทางม้าลายก็ตาม ขณะที่ฝั่งตรงข้ามมหาวิทยาลัยก็เป็นถนนเล็กๆไม่มีการทำทางเดิน ทางข้ามถนนไว้อย่างชัดเจน คนเดินเท้าและผู้ขับขี่ต้องใช้ความระมัดระวังเพิ่มมากขึ้น

ตัวแปรสิ่งแวดล้อมความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า เป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่ทำให้เห็นสภาพที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน พื้นที่ศึกษาที่ 1 จะมีทางเท้าที่ออกแบบพื้นผิวมาเพื่อผู้พิการทางสายตาและทางข้ามถนนก็อยู่ในระดับเดียวกับทางเท้า ทำให้ผู้พิการทางสายตาหรือผู้พิการ ผู้สูงอายุที่ต้องนั่งรถเข็น สามารถเดินทางได้ แม้จะทางเท้าจะไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และไม่ต่อเนื่องมากนักก็ตาม แต่ก็มีค่าดัชนีที่สูงกว่าพื้นที่ศึกษาที่ 2 ที่ไม่มีทางเท้าสำหรับผู้พิการ การข้ามถนนบริเวณทางม้าลายก็ทำได้ยาก การข้ามสะพานลอยก็ไม่สะดวกสำหรับผู้ที่ต้องนั่งรถเข็น ซึ่งตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่มีค่าระดับคะแนนน้อยที่สุดจากตัวแปรทั้ง 9 ตัวแปร สะท้อนให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษานี้ยังต้องเพิ่มความสำคัญให้กับผู้พิการให้มากขึ้น ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของทางเท้าเพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีความพิการของร่างกายให้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้พิการได้รับความสะดวก ช่วยเหลือตนเองได้ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้ต่อไปโดยไม่ลำบากมากนัก

ตัวแปรสุดท้าย ตัวแปรความพร้อมของทางข้ามถนน จากการศึกษา พบว่า พื้นที่ศึกษาที่ 1 จะได้คะแนนสูงกว่า พื้นที่ศึกษาที่ 2 ค่อนข้างมาก เนื่องจาก ในพื้นที่ศึกษาที่ 1 มีการวางผังเมืองเป็นแบบบล็อก มีทางม้าลายให้คนข้ามถนนทุกทางแยกพร้อมกับสัญญาณไฟจราจร ทำให้คนเดินเท้าไม่ต้องรอนานเพื่อที่จะข้ามถนนและไม่ต้องเดินเป็นระยะทางไกลเพื่อที่จะไปถึงจุดข้ามถนน ทำให้คนเดินเท้ามีความสะดวกในการเดินพอสมควร ในขณะที่พื้นที่ศึกษาที่ 2 ซึ่งมีถนนสุรนารายณ์ตัดผ่านตรงกลาง โดยถนนสุรนารายณ์เป็นถนนขนาด 6 ช่องจราจร มียานพาหนะที่สัญจรผ่านใช้ความเร็วสูง แม้ว่าจะมีสะพานลอยให้ข้ามถนน แต่ด้วยระยะทางเดินที่ค่อนข้างไกล ทำให้ผู้คนบางส่วนเลือกที่จะรอให้รถผ่านไปก่อนเพื่อเดินข้ามถนน ขณะที่ฝั่งตรงข้ามมหาวิทยาลัยก็เป็นพื้นที่ชุมชนที่อยู่อาศัย ไม่มีการจัดสรรพื้นที่ทางเท้าให้กับคนเดินเท้า ทำให้คนเดินเท้าต้องเดินบนพื้นถนน

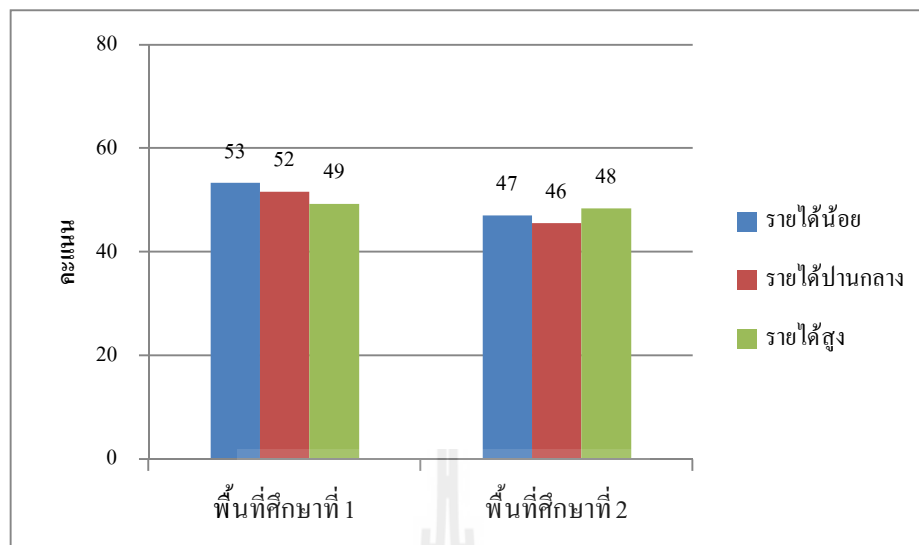
รูปที่ 4.7 เป็นการพิจารณาเปรียบเทียบคะแนน สูงสุด – ต่ำสุด ของแต่ละตัวแปรของทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา จะเห็นว่า ตัวแปร “สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ เป็นตัวแปรที่ได้คะแนนน้อยที่สุด หมายความว่าเส้นทางเดินเท้ายังไม่สามารถช่วยเหลือผู้พิการได้เท่าที่ควร หรือมีเส้นทางเดินสำหรับผู้พิการแต่ขาดความต่อเนื่อง หรืออาแบบไม่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน



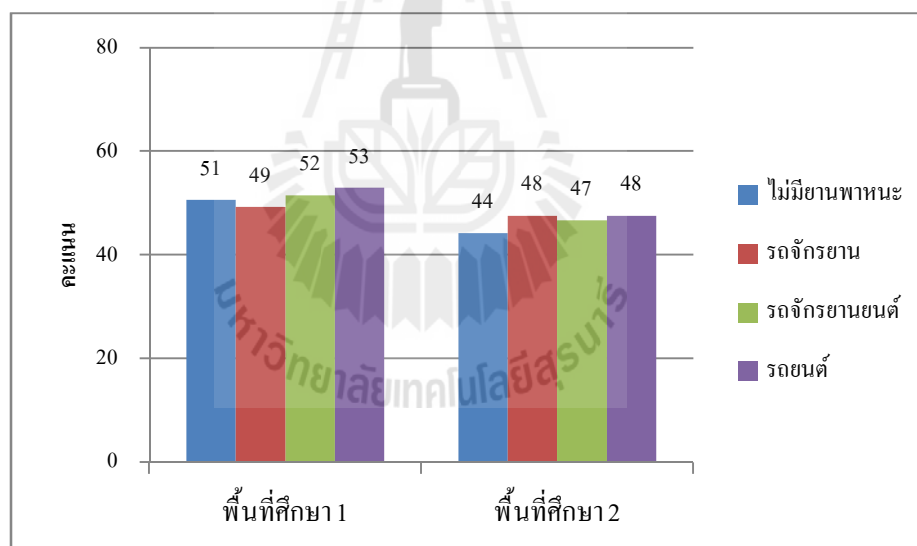
รูปที่ 4.7 ค่าดัชนีการเดินเท้า สูงสุด- ต่ำสุดของแต่ละตัวแปร

ตัวแปรเส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่องจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่นั้นๆ แต่ตัวแปรบางตัว เช่น ความปลอดภัยจากอาชญากรรมหรือสิ่งอำนวยความสะดวก จะขึ้นอยู่กับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่นั้นๆหรือในระดับภูมิภาคนั้นๆ ดังจะเห็นได้ว่าการสำรวจใน 2 พื้นที่ แต่ค่าตัวแปรบางตัวกลับมีค่าที่ใกล้เคียงกัน

ค่าดัชนีการเดินเท้าที่เป็นอยู่ของพื้นที่นั้น มีความสัมพันธ์กับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่นั้นๆ หรือไม่ จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ค่าดัชนีการเดินเท้าสำหรับผู้มีรายได้น้อย กับผู้มีรายได้มากไม่มีความแตกต่างกันมากนัก รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.8 และค่าดัชนีการเดินเท้าสำหรับผู้ที่ครอบครองยานพาหนะประเภทต่างๆ ก็มีค่าใกล้เคียงกันเช่นเดียวกัน รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 4.9 ซึ่งอธิบายเฉพาะสำหรับพื้นที่ศึกษาได้ว่า ค่าดัชนีการเดินเท้ามีความสัมพันธ์กับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ทั้งสองไม่มากนัก แต่ทั้งนี้ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมและเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้นในการศึกษาครั้งต่อไป



รูปที่ 4.8 ระดับคะแนนการเดินเท้าเปรียบเทียบระหว่างรายได้ระดับต่างๆ



รูปที่ 4.9 ระดับคะแนนการเดินเท้าเปรียบเทียบระหว่างชนิดยานพาหนะในครอบครอง

และเมื่อพิจารณาการกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้า เมื่อจำแนกตามเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 จากข้อมูลในตาราง จะเห็นว่า ทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา ระดับคะแนนที่ได้รับมีความใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 1.8 – 2.6 คะแนน แต่เมื่อพิจารณาถึงคะแนนในลำดับถัดไป พบว่า ผู้ชายมีแนวโน้มจะให้คะแนนดีกว่าผู้หญิงเนื่องจากผู้หญิงจะมีข้อกังวลในเรื่องของความปลอดภัย ความสะอาด และความสะดวกสบายในการเดิน ขณะที่ผู้ชายไม่ค่อยสนใจในเรื่องเหล่านี้มากนัก

ตารางที่ 4.5 การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามเพศ

พื้นที่ศึกษา	เพศ	ระดับคะแนนที่ได้ (เปอร์เซ็นต์)				
		1.0 – 1.8	1.9 – 2.6	2.7 – 3.4	3.5 – 4.2	4.3 – 5.0
1.ลานย่าโม	ชาย	9.2%	43.7%	39.1%	8%	0%
	หญิง	13.4%	45.5%	34.0%	7.1%	0%
2.หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา	ชาย	21.1%	44.2%	28.4%	5.3%	1.1%
	หญิง	32.7%	43.6%	20.0%	2.7%	0.9%

ตารางที่ 4.6 การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามอายุ

พื้นที่ศึกษา	อายุ	ระดับคะแนนที่ได้ (เปอร์เซ็นต์)				
		1.0 – 1.8	1.9 – 2.6	2.7 – 3.4	3.5 – 4.2	4.3 – 5.0
1.ลานย่าโม	10 - 19 ปี	8.8%	33.3%	45.6%	12.3%	0%
	20 - 39 ปี	7.8%	56.3%	31.3%	4.7%	0%
	40 ปีขึ้นไป	16.7%	43.6%	33.3%	6.41%	0%
2.หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา	10 - 19 ปี	20.5%	43.2%	20.5%	6.8%	4.5%
	20 - 39 ปี	30.0%	46.2%	22.3%	1.5%	0%
	40 ปีขึ้นไป	25.8%	35.5%	29.0%	9.7%	0%

ตารางที่ 4.7 การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าจำแนกตามชนิดยานพาหนะที่ครอบครอง

พื้นที่ศึกษา	ชนิดยานพาหนะ	ระดับคะแนนที่ได้ (เปอร์เซ็นต์)				
		1.0 – 1.8	1.9 – 2.6	2.7 – 3.4	3.5 – 4.2	4.3 – 5.0
1.ลานย่าโม	ไม่มี	22.2%	38.9%	27.8%	11.1%	0%
	รถจักรยาน	14.3%	23.8%	52.4%	9.5%	0%
	รถจักรยานยนต์	8.3%	47.6%	40.5%	3.6%	0%
	รถยนต์	2.5%	57.5%	30.0%	10.0%	0%
2.หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา	ไม่มี	22.7%	69.7%	5.1%	2.6%	0%
	รถจักรยาน	8.7%	65.2%	21.7%	4.4%	0%
	รถจักรยานยนต์	35%	33.3%	28.3%	5.0%	0.9%
	รถยนต์	24.0%	44.0%	28.0%	4.0%	0%

ตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวที่แตกต่างกันของระดับคะแนนตามช่วงอายุ ซึ่งจะเห็นได้ว่า พื้นที่ศึกษาที่ 1 ช่วงอายุ 10– 19 ปีจะให้คะแนนที่ดีที่สุด ตามด้วย ช่วงอายุ 20– 39 ปีที่ให้คะแนนรองลงมา และช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไปให้คะแนนน้อยที่สุด ซึ่งคะแนนจะกระจุกตัวอยู่ในช่วง 1.9 – 3.4 คะแนน หมายความว่าผู้ที่มีอายุมากจะสนใจในเรื่องของความสะดวกสบายในการเดิน ความปลอดภัยในการข้ามถนน ซึ่งผู้สูงอายุจะมีความสามารถในการเดินลดลงเมื่อเทียบกับวัยทำงาน

ในขณะที่ พื้นที่ศึกษาที่ 2 ระดับการให้คะแนนของทั้งสามช่วงอายุกลับไม่แตกต่างกันมากนัก โดยคะแนนจะมีการกระจายตัวอยู่ในช่วง 1.0 – 3.4 คะแนน เนื่องจาก พื้นที่ศึกษาที่ 2 มีสะพานลอยให้ข้ามถนน ซึ่งช่วยลดข้อกังวลด้านความปลอดภัยในการข้ามถนนไปได้

การกระจายตัวของค่าดัชนีการเดินเท้าเมื่อแยกตามชนิดของยานพาหนะที่มีในครอบครอง แสดงดังตารางที่ 4.7 โดยพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา จะเห็นว่า ผู้ที่ไม่มียานพาหนะในครอบครอง จะให้คะแนนค่าดัชนีการเดินเท้าน้อยกว่าผู้ที่มียานพาหนะในครอบครองหมายความว่า ผู้ที่ไม่มียานพาหนะในครอบครองยังต้องการการสนับสนุนในการเดินเท้าให้มากขึ้น

#### 4.3.2 การปรับแก้ค่าดัชนีการเดินเท้าโดยแยกตามลำดับความสำคัญ

การสำรวจค่าดัชนีการเดินเท้าเป็นการสำรวจที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากคนในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งแต่ละพื้นที่ก็จะให้ความสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางเท้าและสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างออกไป การใช้ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการสัมภาษณ์คนเดินเท้าจะต้องพิจารณาตามลำดับความสำคัญของพารามิเตอร์ต่างๆในการเดินเท้าด้วย

คะแนนค่าดัชนีการเดินเท้าที่ได้ทำการคำนวณระดับน้ำหนักความสำคัญเข้าไปแล้วดังแสดงในตารางที่ 4.8 จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการแบ่งคะแนนโดยไม่ให้ น้ำหนักความสำคัญในแต่ละตัวแปร ซึ่งในเขตเมืองจะสามารถแบ่งค่าระดับการเดินได้เป็น 3 ระดับคือ (CAI - Asia, 2010)

- คะแนนตั้งแต่ 70 คะแนนขึ้นไป หมายถึง มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเดินเท้าสูง
- คะแนน 50 – 70 คะแนน หมายถึง ยังต้องพัฒนาทางเดินเท้า
- คะแนนน้อยกว่า 50 คะแนน หมายถึง มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเดินเท้า



ตารางที่ 4.8 ค่าดัชนีการเดินเท้าหลังจากปรับแก้ตามการแบ่งน้ำหนักความสำคัญ

พารามิเตอร์	ระดับน้ำหนัก (%)	พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม)	พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏ)
1. เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง	15	10.4	7.4
2. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	25	14.9	14.5
3. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	10	4.5	4.3
4. พฤติกรรมของผู้ขับขี่	10	5.1	4.4
5. สิ่งอำนวยความสะดวก	5	2.4	2.3
6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	10	4.7	3.8
7. ความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า	10	5.5	5.8
8. สิ่งกีดขวาง	10	4.8	4.3
9. ความพร้อมของทางข้ามถนน	5	2.8	2.1
รวม	100	55.2	48.9

#### สรุปผลการปรับปรุงค่าดัชนีการเดินเท้า (ตามน้ำหนักความสำคัญ)

- พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม) คะแนนที่ได้ 55.2 คะแนน
- พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) คะแนนที่ได้ 48.9 คะแนน

โดยค่าดัชนีการเดินเท้าที่ได้จากพื้นที่ศึกษาทั้งสอง อยู่ในระดับปานกลาง” เมื่อเทียบกับเมืองอื่นๆในทวีปเอเชียซึ่งจะมีการสรุปผลการศึกษาในบทความต่อไป

#### ข้อเสนอแนะจากคนเดินเท้า

จากการสำรวจค่าดัชนีการเดินเท้า ทำให้ได้ความคิดเห็นต่างๆจากผู้คนเดินเท้าโดยสรุปได้เป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ควรปรับปรุงให้มีไฟส่องสว่างให้มากขึ้น
2. ทางเดินเท้าขรุขระ ไม่เรียบ มีน้ำ ำเนาข้าง มีขยะ
3. ไม่ควรมีร้านค้า หาบเร่ แผงลอยตั้งอยู่บนทางเท้า ป้าย เสาต่าง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเดิน
4. ควรมีการปรับปรุงสัญญาณไฟเพื่อให้คนข้ามถนนได้ปลอดภัยมากขึ้น
5. ควรมีการปิดฝาท่อระบายน้ำ ำให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

6. ควรมีทางเท้าที่กว้างสม่ำเสมอตลอดเส้นทาง
7. ควรบังคับใช้กฎหมายห้ามจอดรถบนทางเท้า
8. ควรมีแนวทางเดินสำหรับผู้พิการทางสายตาอย่างชัดเจน
9. รถสาธารณะมีพฤติกรรมขับเร็วและจอด รับ-ส่ง ผู้โดยสารในที่ห้ามจอด



## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการศึกษาในบทนี้ จะบรรยายสรุปแยกตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้ 1) ระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษา 2) สรุปเปรียบเทียบค่า Walkability index ของ 2 พื้นที่ศึกษากับเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย 3) แนวทางการพัฒนาเส้นทางเดินเท้าและส่งเสริมการเดิน และสุดท้ายจะเป็นข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

#### 5.1 ระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษา

ระดับการให้บริการของทางเท้าสามารถหาได้จากความหนาแน่นของคนเดินเท้าบนทางเท้า ผลการศึกษาพบว่าถนนในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีระดับการให้บริการ A ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ดีที่สุด ยกเว้นในถนนราชดำเนินที่มีระดับการให้บริการ D ก็มีความแออัดบนทางเท้าค่อนข้างมาก แต่วาระดับการให้บริการของทางเท้าในพื้นที่ศึกษาที่ส่วนใหญ่มีระดับการให้บริการ A นั้น ไม่ได้สะท้อนถึงความสัมพันธ์กับค่าดัชนีการเดินเท้าที่คะแนนโดยเฉลี่ยแล้วมีคะแนนประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม อันเนื่องมาจากวิธีวัดระดับการให้บริการนี้ให้ความสำคัญเฉพาะในเรื่องของการขนส่งคนของทางเท้า แต่ไม่ได้สนใจตัวแปรอื่นๆที่มีผลกับการเดินเท้า

#### 5.2 ค่าดัชนีการเดินเท้าของพื้นที่ศึกษา

การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าได้พัฒนาขึ้นจากความคิดเห็นและทัศนคติของคนเดินเท้าที่มีต่อเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่ในรูปแบบของแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งการประเมินจะแบ่งตัวแปรออกเป็น 9 ตัวแปร ได้แก่เส้นทางเดินที่ไม่มีความสะดวก ความปลอดภัยจากอาชญากรรม การข้ามถนนอย่างปลอดภัย พฤติกรรมของผู้ขับขี่ ถึงอำนวยความสะดวกในการเดิน ถึงอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการการบำรุงรักษาสีถึงขีดขวางและความพร้อมของทางข้ามถนน

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมของทางเดินเท้าโดยใช้ Walkability index ค่าดัชนีที่ได้ใน 2 พื้นที่ศึกษา มีค่าระหว่าง 2.76 – 2.45 (เต็ม 5) ซึ่งสามารถอธิบายถึงระดับของสภาพแวดล้อมได้ค่อนข้างสอดคล้องกับความเป็นจริง ซึ่งถือว่าการใช้ดัชนีวัดสภาพการเดินเท้าสามารถนำมาใช้ได้กับพื้นที่ในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าตัวแปรที่ได้รับคะแนนมาก 3 อันดับแรก คือเส้นทางเดินที่

ไม่มีความต่อเนื่อง ความปลอดภัยจากอาชญากรรม และความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า ซึ่ง 3 ตัวแปรนี้มีค่าดัชนีมากกว่า 2.75 ในขณะที่อีก 6 ตัวแปรที่เหลือ มีค่าดัชนีต่ำกว่า 2.5 หรือครึ่งหนึ่งของค่าดัชนีเต็มซึ่งหมายถึงตัวแปรเหล่านี้ จะต้องได้รับการพัฒนาให้สภาพดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ต่อไป ซึ่งค่าดัชนีการเดินเท้าสามารถสรุปเป็นระดับคะแนนได้ดังนี้

- พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี) คะแนนที่ได้ 55.2 คะแนน
- พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏนครราชสีมา) คะแนนที่ได้ 48.9 คะแนน

เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับระดับคะแนนกับเมืองต่างๆในทวีปเอเชียจะได้ระดับคะแนนแสดงดังตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 ค่าดัชนีการเดินเท้าของเมืองต่างๆในทวีปเอเชีย (ตามหน้า ๓๓๓)

เมือง	ค่าดัชนีการเดินเท้าที่ปรับแก้ตามระดับความสำคัญแล้ว	กลุ่ม	คำอธิบาย
Hong Kong	71		“มีทางเดินเท้าที่ดี”
Metro Manila	67		“ยังต้องพัฒนาทางเดินเท้า”
Ulaanbaatar	63		
Cebu	59		
Ho Chi Minh City	59		
Davao	58		
Hanoi	58		
Lanzhou	58		
Kota	57		
Colombo	57		
พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ลานย่าโม)	55		
Karachi	49		“ไม่เหมาะสมต่อการเดินเท้า”
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (หน้า ม.ราชภัฏ)	49		
Jakarta	48		
Kathmandu	47		
Bangalore	46		
Chennai	40		

จากตาราง ที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าทั้งสองพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับเมืองอื่นๆในทวีปเอเชียแล้ว อยู่ในระดับ ปานกลาง- ต่ำ ซึ่งหมายถึงยังมีอีกหลายสิ่งที่สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ได้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของประชาชนและหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาทางเดินเท้าให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

### 5.3 แนวทางในการพัฒนาเส้นทางเดินเท้าและการส่งเสริมทางเดิน

1. การพัฒนาโครงข่ายทางเดินเท้าควรพัฒนาและปรับปรุงให้มีความต่อเนื่อง ตอบสนองความต้องการของคนเดินเท้าทุกเพศทุกวัย และขยายความกว้างของทางเดินเท้า มีเส้นทางสำหรับคนพิการ และปรับปรุงภูมิทัศน์ทางเดินให้มีความร่มรื่นและสวยงาม

2. ควรปรับปรุงให้มีไฟส่องสว่างให้มากขึ้น เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัยและความมั่นใจให้กับคนเดินเท้า จากอุบัติเหตุและอาชญากรรมในยามค่ำ ค่ำคืน

3. ควรมีการจัดระเบียบร้านค้า หาบเร่ แผงลอยตั้งอยู่บนทางเท้าให้อยู่ในพื้นที่ที่จัดสรรไว้ไม่ให้กีดขวางทางเดินเท้า ป้ายบอกเส้นทางและสถานที่ ตู้โทรศัพท์ เสาไฟฟ้า สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นอุปสรรคในการเดินทั้งสิ้น

4. การพัฒนาโครงข่ายทางรถบริการสาธารณะ ควรปรับปรุงเส้นทางเดินรถให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ห้ามจอดรับ-ส่งผู้โดยสารในพื้นที่ห้ามจอด รวมถึงการไม่ขับรถเร็วในแหล่งชุมชน

5. ควรมีการบังคับใช้กฎหมายห้ามขับรถหรือการจอดรถบนทางเท้าอย่างเคร่งครัด

6. ควรสนับสนุนให้มีสถานที่จอดรถรวมหลายจุด และส่งเสริมการเดินให้มากขึ้น สร้างความร่มรื่นในการเดินเที่ยว อาจปิดถนนเป็นถนนคนเดินบ้าง

7. การพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานควรเพิ่มทางจักรยานในถนนสายหลักและสายรองให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆให้มากขึ้น

ระบบการสัญจรด้วยการเดินเท้าและการมีเส้นทางเดินเท้าที่ดีจะสอดคล้องกับกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ของเมือง บริเวณเขตเทศบาลนครนครราชสีมา เส้นทางเดินเท้าจะทำให้โครงข่ายของการสัญจรของเมืองมีความสมบูรณ์ สามารถรองรับการเดินเท้า และเป็นการเพิ่มทางเลือกในการเดินทาง เส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสมต้องส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายของกิจกรรมในพื้นที่และบริเวณเส้นทางการสัญจร โดยโครงข่ายทางเดินเท้าที่สมบูรณ์นอกจากจะดึงดูดให้ผู้คนหันมาเดินกันเพิ่มขึ้นแล้ว ยังช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตของชาวเมือง ช่วยประหยัดการ

ใช้พลังงานน้ำมัน สนับสนุนการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่า ทำให้บ้านเมืองน่าอยู่ สวยงาม ช่วยพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนและเป็นการสร้างเสริมสุขภาพ

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยขอเสนอแนะข้อคิดเห็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.4.1 จากการศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม และทัศนคติต่อทางเท้าของคนเดินเท้า ซึ่งอาจจะมีข้อมูลอื่นที่มีผลต่อค่าดัชนีการเดินเท้า ดังนั้นนักกำหนดตัวแปรอื่นๆ มาพิจารณาเพิ่มเติมจะทำให้ค่าดัชนีการเดินเท้ามีความถูกต้องและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

5.4.2 การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าควรมีจำนวนตัวอย่างจำนวนมากว่าการศึกษาในครั้งนี้ และต้องทำการ ศึกษากระจายไปในหลายๆพื้นที่ เพื่อให้ได้ค่าดัชนีการเดินเท้าที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรในเมืองนั้นๆ

5.4.3 การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การแบ่งระดับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรจากการศึกษาของCAI-Asia เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบข้อมูล ซึ่งการแบ่งสัดส่วนยังไม่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนไทยเท่าไรนัก สำหรับประเทศไทยจึงควรมีการศึกษาระเบียงน้ำหนักความสำคัญซึ่งสามารถทำได้ด้วยวิธีทางสถิติ เช่น วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analytic hierarchy process: AHP) หรือวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression) ก็สามารณนำมาใช้ได้ โดยน้ำหนักความสำคัญที่ได้จะเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการประเมินทางเท้าภายในประเทศต่อไป

## รายการอ้างอิง

- Krembeck, H. V. (2006). **The Global Walkability Index**. Master, Massachusetts Institute of Technology, MIT Libraries.
- Gota, S., Fabian, H., Mejia, A., Punte, S., (2010). **Walkability Surveys in Asian Cities**. Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia).
- Transportation Research Board. (2000). **Highway Capacity Manual**. National Research Council, Washington, D.C.
- Manaugh, K., & El-Geneidy, A. (2011). **Validating walkability indices: How do different households respond to the walkability of their neighborhood?** .Transportation Research Part D: Transport and Environment, 16(4), 309-315
- Cerin, E., Macfarlane, D. J., Ko, H.-H., & Chan, K.-C. A. (2007). **Measuring perceived neighbourhood walkability in Hong Kong**. *Cities*, 24(3), 209-217.
- Gallimore, J. M., Brown, B. B., & Werner, C. M. (2011). **Walking routes to school in new urban and suburban neighborhoods: An environmental walkability analysis of blocks and routes**. *Journal of Environmental Psychology*, 31(2), 184-191.
- Duncan, D., Aldstadt, J., Whalen, J., & Melly, S. **Validation of Walk Scores and Transit Scores for estimating neighborhood walkability and transit availability: a small-area analysis**. *GeoJournal*, 1-10.
- Hung, W. T., Manandhar A. and Ranasinghege, S.A. (2010). **A Walkability Survey in Hong Kong**. Social Research in Transport (SORT) Clearinghouse.
- Frank, L., Schmid, T., Sallis, J., Chapman, J., Sealens, B., (2005). **Linking Objectively Measured Physical Activity with Objectively Measured Urban Form Findings from SMARTRAQ**. *American Journal of Preventive Medicine* 28, 117-125

Wei, W., Dandan, T., Jian, L., Yang, B., (2007). **Research on Methods of Assessing Pedestrian Level of Service for Sidewalk.** Journal of Transportation system Engineering and Information Technology, Volume 7, Issue 5, 74-79

Ministry of Urban Development. (2009). Study on Traffic and Transportation Policies And Strategies in Urban Areas in India, Source from [http://www.urbanindia.nic.in/programme/ut/final\\_Report.pdf](http://www.urbanindia.nic.in/programme/ut/final_Report.pdf)

Walk Score. (2011). **Walk Score Methodology.** Source from <http://www2.walkscore.com/pdf/WS-Phoenix-TOD.pdf>

Yamane, T., (1967). **Elementary Sampling Theory.** Prentice Hall , [http://www.mathstat.concordia.ca/STAT343\\_2.html](http://www.mathstat.concordia.ca/STAT343_2.html).

กัลยา วานิชย์บัญชา (2553). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพิมพ์ครั้งที่16, 536 หน้า .

อนรรักษ์ โขติติก. (2555). การหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม. กองวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โรงเรียนนายเรืออากาศ. สืบค้นจาก [http://www.rtafa.ac.th/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=82&Itemid=101&limitstart=10](http://www.rtafa.ac.th/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=82&Itemid=101&limitstart=10)

พิษณุโรจน์ พลับรู้อกร. (2530). การจราจรและการขนส่ง. ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชน เมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ส่วนมาตรฐานผังเมือง สำนักพัฒนามาตรฐานผังเมือง. (2547). **เกณฑ์และมาตรฐานการวางและจัดทำผังเมืองรวม ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2544.** กรมการผังเมือง

วิชัย วิรัตพันธ์ ปวิมลวรรณ รัตนศรี โชติช่วง. (2553). กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการพื้นที่สีเขียวเพื่อต่อสู้กับภัยโลกร้อน. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สำนักงานขนส่งจังหวัดนครราชสีมา. (2554). **สถิติจำนวนรถจดทะเบียนสะสมตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกและกฎหมายว่าด้วยรถยนต์.** สืบค้นจาก [www.dltkorat.go.th/doc/stiti/1329124998.xls](http://www.dltkorat.go.th/doc/stiti/1329124998.xls)



เทศบาลนครราชสีมา. (2555). **สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐาน**ของเทศบาลนครราชสีมา.

สืบค้นจาก [http://www.koracity.net/main\\_menu/general/general01.pdf](http://www.koracity.net/main_menu/general/general01.pdf)





ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบสอบถาม

ตัวแปร: เส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง

คำอธิบาย: ความขัดแย้งระหว่างคนเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่นบนท้องถนน

ตารางที่ ก.1 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรเส้นทางเดินที่ไม่มีความต่อเนื่อง

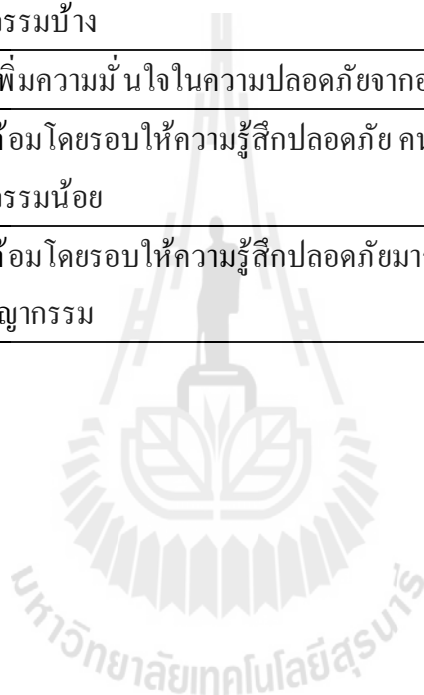
คะแนน	คำอธิบาย	ภาพถ่ายอย่าง
1	มีความวุ่นวาย สับสน ของยานพาหนะที่ตัดผ่านการเดินเท้า ทำให้ไม่สามารถเดินข้ามผ่านไปได้	
2	มีความวุ่นวาย สับสน ของยานพาหนะที่ตัดผ่านการเดินเท้า สามารถเดินผ่านไปได้ แต่อันตรายและยากลำบาก	
3	มีความขัดแย้งกับยานพาหนะบ้าง สามารถเดินผ่านไปได้ แต่ไม่สะดวก	
4	มีความขัดแย้งน้อยมาก ความขัดแย้งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นระหว่างคนเดินเท้ากับจักรยาน	
5	ไม่มีการขัดขวางการเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่น	

ตัวแปร : ความปลอดภัยจากอาชญากรรม

คำอธิบาย: ความรู้สึกทั่วไปของการรักษาความปลอดภัยจากอาชญากรรมตลอดช่วงถนน

ตารางที่ ก.2 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรความปลอดภัยจากอาชญากรรม

คะแนน	คำอธิบาย
1	สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกอันตรายมาก คนเดินเท้ามีความหวาดกลัวต่อเหตุอาชญากรรม
2	สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกอันตราย คนเดินเท้ามีความรู้สึกเสี่ยงต่อเหตุอาชญากรรมบ้าง
3	ยังต้องเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยจากอาชญากรรมให้กับคนเดินเท้า
4	สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกปลอดภัย คนเดินเท้ามีความรู้สึกเสี่ยงต่อเหตุอาชญากรรมน้อย
5	สิ่งแวดล้อมโดยรอบให้ความรู้สึกปลอดภัยมาก คนเดินเท้ามีความรู้สึกปลอดภัยจากอาชญากรรม



ตัวแปร : การข้ามถนนอย่างปลอดภัย

คำอธิบาย: การเมื่อต้องพบกับการขนส่งรูปแบบอื่น เวลาที่ใช้ในการรอคอยและข้ามถนนและเวลาที่ให้คนเดินเท้าข้ามถนนบริเวณสี่แยก(ไฟแดง)

ตารางที่ ก.3 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรการข้ามถนนอย่างปลอดภัย

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	มีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นจากการข้ามถนนสูงมาก	
2	มีทางม้าลายให้ข้ามถนน แต่ก็ยังมีโอกาสเกิดการเกิดอุบัติเหตุ-ชนจากรถยนต์สูง	
3	มีจุดที่ให้ผู้คนข้ามถนนน้อยและต้องข้ามอย่างเร่งรีบไม่เพียงพอกับความต้องการ	
4	ปลอดภัย-คนเดินเท้ามีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการขนส่งรูปแบบอื่น ใช้เวลารอคอยในการข้ามถนนน้อย และมีเวลาในการข้ามถนนมากขึ้น	
5	มีความปลอดภัยมากที่สุด ยานพาหนะบนถนนไม่สามารถทำอันตรายคนเดินเท้าได้	

ตัวแปร : พฤติกรรมของผู้ขับขี่

คำอธิบาย: พฤติกรรมของผู้ขับรถที่มีต่อคนเดินเท้า เช่น การหยุดให้ทาง

ตารางที่ ก.4 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรพฤติกรรมของผู้ขับขี่

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	มีการจราจรวุ่นวาย ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร และไม่เคยหยุดให้คนเดินเท้า	
2	ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร มีน้อยมากที่จะหยุดให้กับคนเดินเท้า	
3	บางครั้งผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎจราจร และหยุดให้ทางกับคนเดินเท้าเป็นบางครั้ง	
4	ผู้ขับขี่มักจะปฏิบัติตามกฎจราจรและบางครั้งจะหยุดให้คนเดินเท้าข้ามถนน	
5	ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด และหยุดให้ทางกับคนข้ามถนนเสมอ	

ตัวแปร : สิ่งอำนวยความสะดวก

คำอธิบาย: ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้า เช่น ม้านั่ง ไฟถนน ห้องน้ำ สาธารณะ ซึ่งจะช่วยให้ความน่าดึงดูดใจและความสะดวกสบายให้กับบริเวณโดยรอบ

ตารางที่ ก.5 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรสิ่งอำนวยความสะดวก

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวก	
2	มีสิ่งอำนวยความสะดวกน้อยและมีเป็นบางพื้นที่	
3	มีอยู่อย่างจำกัดตามข้อกำหนดที่ให้สำหรับคนเดินเท้า	
4	มีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนเดินเท้าและมีเป็นจำนวนมาก	
5	มีสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนเดินเท้าอย่างดีเยี่ยม มีหลังคาบังแดด ฝน ทำให้การเดินเป็นไปอย่างดี	

ตัวแปร : โครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ

คำอธิบาย: ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ และการวางตำแหน่งที่เหมาะสม  
ตารางที่ ก.6 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการ	
2	มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการอย่างจำกัด และไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้	
3	มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการแต่ปัจจุบันไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และไม่ได้รับการซ่อมบำรุง	
4	มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการปัจจุบันอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ แต่ไม่ได้รับการซ่อมบำรุง	
5	มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้พิการปัจจุบันอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และได้รับการซ่อมบำรุงเป็นอย่างดี	



ตัวแปร : ความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า (รวมถึงการบำรุงและรักษาความสะอาด)

คำอธิบาย ความสะอาดที่น่าพอใจและมีความสะดวกสบายสำหรับคนเดินเท้า

ตารางที่ ก.7 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรความพร้อมของเส้นทางเดินเท้า

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	มีทางเดินเท้าเท่าที่จำเป็น แต่ไม่สามารถใช้งานได้	
2	มีทางเดินเท้า แต่มีสภาพการเดินที่แออัดขาดการบำรุงรักษาและไม่สะอาด	
3	มีทางเดินเท้า แต่มีสภาพการเดินที่แออัดต้องการการบำรุงรักษาและการทำความสะอาดที่ดีขึ้น	
4	มีทางเดินเท้าแต่มีสภาพการเดินที่แออัดบ้างเป็นบางครั้ง มีการทำความสะอาดและการบำรุงรักษาอย่างดี	
5	ทางเดินเท้า มีสภาพการเดินไม่หนาแน่น มีการทำความสะอาดและบำรุงรักษาอย่างดี ปลอดภัยจากอุบัติเหตุ	

ตัวแปร : สิ่งกีดขวาง





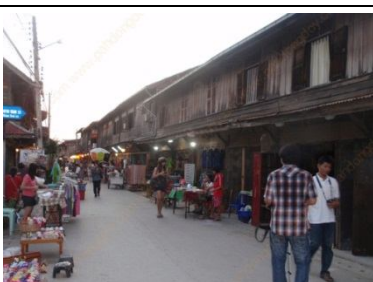
คำอธิบายการมีสิ่งกีดขวางทั้งถาวรและชั่วคราวบนทางเท้า ที่ส่งผลกระทบต่อความกว้างของทางเดิน ทำให้ประสิทธิภาพในการเดินลดลง เกิดความไม่สะดวกกับคนเดินเท้า  
ตารางที่ ก.8 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรสิ่งกีดขวาง

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	ทางเดินเท้าถูกขัดขวางโดยสิ่งปลูกสร้างแบบถาวรปิดเส้นทางเดิน	
2	ทางเดินเท้าถูกขัดขวางโดยสิ่งปลูกสร้างแบบถาวรทำให้เหลือทางเดินแคบกว่า 1 เมตร	
3	มีทางเดินเท้าที่ไม่สะดวก มีกว้างพอประมาณ คือ < หรือ = 1 เมตร	
4	มีอุปสรรคขัดขวางในการเดินเล็กน้อย มีความกว้างในทางเดิน > 1 เมตร	
5	ไม่มีสิ่งกีดขวางในเส้นทางการเดินเลย	

ตัวแปร : ความพร้อมของทางข้ามถนน

คำอธิบาย การมีสิ่งกีดขวางที่ถาวรและชั่วคราวบนทางเท้า ที่ส่งผลกระทบต่อความกว้างของทางเดิน ทำให้ประสิทธิภาพในการเดินลดลง เกิดความไม่สะดวกกับคนเดินเท้า

ตารางที่ ก.9 คำอธิบายการให้ระดับคะแนนสำหรับตัวแปรความพร้อมของทางข้ามถนน

คะแนน	คำอธิบาย	ภาพตัวอย่าง
1	ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางมากกว่า 500 เมตร และสภาพการจราจรมีความใช้ความเร็วสูง	
2	ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 300 – 500 เมตร และสภาพการจราจรมีความใช้ความเร็วประมาณ 40 กม/ชม.	
3	ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 200 – 300 เมตร และสภาพการจราจรมีความใช้ความเร็วประมาณ 20 - 40 กม/ชม.	
4	ระยะทางระหว่างจุดข้ามถนนส่วนใหญ่มีระยะทางระหว่าง 100 – 200 เมตร และสภาพการจราจรมีความใช้ความเร็วประมาณ 20 - 40 กม/ชม.	
5	คนเดินเท้าสามารถข้ามถนนได้ตลอดเวลาเพราะแยกสถานที่ระหว่างถนนคนเดินกับถนนสำหรับให้ยานพาหนะสัญจรไว้อย่างเป็นสัดส่วนที่ชัดเจน	

**แบบสำรวจโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ (ถนน, ทางเดินเท้า, สิ่งอำนวยความสะดวก)**

ส่วนที่ 1: พื้นที่ศึกษา

- 1) พื้นที่ศึกษา# .....
- 2) วันที่ .....
- 3) เวลา  6.00 – 12.00  12.00 – 18.00  18.00 – 24.00
- 4) เป็นช่วงเวลาเร่งด่วน  ใช่  ไม่ใช่
- 5) ชื่อถนน .....
- 6) การใช้พื้นที่โดยทั่วไป (ตรวจสอบสิ่งที่มีอยู่มากที่สุด)
  - ร้านค้าปลีก
  - โรงงานอุตสาหกรรม
  - สถานที่ราชการ
  - ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูง
  - ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ปานกลาง
  - ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ต่ำ
  - ชุมชนแออัด

ส่วนที่ 2: ถนน

- 7) ความยาว (เมตร) .....
- 8) ความเร็วจราจรโดยเฉลี่ย
  - 0 – 10 กม./ชม. (หยุดนิ่ง)
  - 10 – 30 กม./ชม. (เคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ)
  - 30 – 70 กม./ชม. (ใช้ความเร็วที่เหมาะสม)
  - 70 – 120 กม./ชม. (ใช้ความเร็วสูง)
- 9) จำนวนช่องจราจร .....
- จำนวนช่องจอดรถ .....
- จำนวนช่องจราจรรถจักรยาน/รถจักรยานยนต์ .....
- จำนวน median strip .....
- 10) มีผู้คนเดินเลียบถนน(ไม่ใช่บนฟุตบาท)– นับ 5 นาที ..... (ระบุในแผนที่)

ส่วนที่ 3: เส้นทางเดินเท้า

- 11) ความกว้างของทางเดินเท้า (ที่พบมากที่สุด) .....
- 12) ผู้คนที่เดินบนฟุตบาท (นับเป็นเวลา 5 นาที) ..... (ระบุในแผนที่)

- 13) จำนวนต้นไม้ (ทั้งหมดในหนึ่งด้าน) .....
- 14) ไฟส่องสว่าง (ทั้งหมดในหนึ่งด้าน) .....
- 15) ความสะอาด
- มีขยะอยู่เต็มทางเดิน ไม่สามารถเดินผ่านไป สิ่งแวดล้อมมีแต่ซาก
  - มีขยะอยู่เต็มทางเดิน เดินผ่านไปได้ยากสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
  - มีอุปสรรคในทางเดินอยู่บ้างสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
  - ไม่มีสิ่งกีดขวางในการเดิน สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
  - เส้นทางเดินสะอาด
- 16) สภาพพื้นผิว
- สภาพไม่ใช่ทางสำหรับการเดิน
  - ทางเดินส่วนใหญ่เต็มไปด้วยฝุ่น,โคลนสกปรกมีสภาวะแฉะ
  - พื้นผิวบางส่วนราบเรียบแต่อยู่ในสภาวะแฉะ
  - มีพื้นผิวสำหรับการเดิน แต่ขาดการดูแลรักษา
  - มีเส้นทางเดินที่ราบเรียบ ได้รับการดูแลรักษาอย่างดี
- 17) โครงสร้างพื้นฐาน  
สำหรับผู้พิการ
- ไม่มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ
  - มีโครงสร้างพื้นฐานอย่างจำกัด และไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
  - มีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ แต่อยู่ในสภาพที่แฉะ
  - มีโครงสร้างพื้นฐานอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ แต่ขาดการซ่อมบำรุง
  - มีโครงสร้างพื้นฐานอยู่ในสภาพที่ดี และซ่อมบำรุงเป็นอย่างดี
- 18) การปกป้อง
- กั้นสาดชั่วคราว คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน
  - กั้นสาดถาวร คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน
  - หลังคา คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน
  - ต้นไม้ คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน
  - ไม่มี คิดเป็นสัดส่วนประมาณ ( %) ของถนน
- 19) ความยาวของถนนที่ไม่มีทางเดิน .....เมตร
- หนึ่งด้าน
  - สองด้าน
- 20) ระดับของสิ่งกีดขวาง
- ไม่สามารถเดินผ่านไป
  - เดินผ่านไปได้อย่างยากลำบาก
  - พอเดินผ่านไป
  - มีความยากในการเดินเล็กน้อยแต่ก็ยังพบสิ่งกีดขวางเรื่อยๆ
  - ไม่มีสิ่งกีดขวางในการเดิน

ส่วนที่ 4: สิ่งอำนวยความสะดวกและสภาวะแวดล้อม

21) การตัดผ่านระหว่างเส้นทางเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่น

- มีการตัดผ่านการเดินเท้า ทำให้ไม่สามารถเดินผ่านไป
- มีการตัดผ่านการเดินเท้าสามารถเดินผ่านได้ แต่อันตราย
- มีการตัดผ่านบ้าง สามารถเดินผ่านไปได้ แต่ไม่สะดวก
- มีการตัดผ่านน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเป็นกับจักรยาน
- ไม่มีการขัดขวางการเดินเท้ากับการขนส่งรูปแบบอื่น

22) ความแออัดของเส้นทางเดินเท้า  1.โล่ง  2.  3.  4.  5.(ติดขัด)

23) ป้ายสำหรับทางเดินเท้า(ป้ายทางม้าลาย)  1.(ไม่มี)  2.  3.  4.  5.(เพียงพอ)

24) รายชื่อสิ่งอำนวยความสะดวก .....

25) ท่อระบายน้ำ  มี  ไม่มี

26) จำนวนสะพานลอย .....

27) จำนวนทางม้าลาย .....

28) จำนวน 4 แยกไฟแดง .....



**แบบสำรวจผู้ใช้ทางเดินเท้าการศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้าในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา**

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบคำถาม

- 6) เพศ  ชาย  หญิง  
 7) มีความบกพร่องทางร่างกาย  ใช่  ไม่ใช่  
 8) อายุ(ปี)  10-19  20-39  40-59  60+  
 9) รายได้ต่อเดือน(บาท)  <10,000  10,000 – 30,000  >30,000  
 10) ที่อยู่ปัจจุบัน(ระบุโดยคร่าวๆ)

- 11) ประเภทยานพาหนะที่มีในครอบครอง  รถมอเตอร์ไซด์  จักรยาน  รถยนต์

ส่วนที่ 2: ข้อมูลการเดินเท้า(หน่วยเป็นนาที)

- 12) เวลาโดยเฉลี่ยที่คุณเดินเพื่อไปกลับที่ทำงานใน  วัน  0-15  16-30  31-60  60+  
 13) เวลาโดยเฉลี่ยที่คุณเดินเพื่อไปขึ้นรถขนส่งสาธารณะ  วัน  0-15  16-30  31-60  60+  
 เพื่อไปทำงาน รวมทั้งขาไปและกลับ(ถ้าใช้รถส่วนตัวไม่ต้องทำข้อนี้)  
 14) เวลาที่คุณใช้เดินจากบ้านไปถึงรถขนส่งสาธารณะที่ใกล้ที่สุด  0-15  16-30  31-60  60+  
 15) สถานที่ที่คุณไปบ่อยมากที่สุด 3 ที่ .....

ส่วนที่ 3: ความสะดวกสบายในการเดิน (แสดงข้อคิดเห็นในพื้นที่รัศมี 500 เมตรจากจุดสำรวจ)

- 16) ความสะดวกสบายในเส้นทางเดินในพื้นที่นี้ (1=มากที่สุด, 5=น้อยที่สุด)  1  2  3  4  5  
 17) ลักษณะทางเดินในพื้นที่นี้  หายาก  บางครั้ง  บ่อย  
 a)   มีการขัดขวางทางเดิน (เสาไฟ, ที่จอดรถ)  
 b)   มีรถจักรยานยนต์วิ่งบนทางเท้า  
 c)   มีสิ่งช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาอย่างพอเพียง

- d)    มีแสงสว่างตอนกลางคืนน้อย
- e)    ทางเดินปกคลุมไปด้วยเศษซากพืช
- f)    ทางเดินมีความขรุขระไม่ราบเรียบ มีหลุม

18) ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเดินเท้า (3 ข้อ) ..... ..

.....



ภาคผนวก ข

บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา



## รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างศึกษา

นัตรคนัย เลือดสกุล, วิชยา รังคะนันท์ และ รัฐพล ภู่บุบผาพันธ์ (2553). แบบจำลองการตัดสินใจการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีไปห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์นครราชสีมา. การประชุมวิชาการ การขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 8 (NTC8-037)., หน้า 71 - 77

นัตรคนัย เลือดสกุล และ วัฒนวงศ์ รัตนวราห (2554). การศึกษามูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นบนถนนระหว่างเกาะกลางถนนแบบยกสูงกับเกาะกลางถนนแบบเกาะสี่ กรณีศึกษา ถนนสายสุรินทร์ - ปราสาท. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 17 (TRL025) หน้า., TRL025 1 - 9

Luadsakul C., and Rataanavaraha, V. (2013). **The Study of Walkability Index: A Case Study in Nakhon Ratchasima Province.** International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering., Vol 3, Issue 3, pp 471 - 476



International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering  
 Website: www.ijetae.com (ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 3, Issue 3, March 2013)

## The Study of Walkability Index: A Case Study in Nakhon Ratchasima Province

Chatdanai Luadsakul<sup>1</sup>, Vatanavongs Ratanvaraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Students, <sup>2</sup>Associate Professor, Suranaree University of Technology

**Abstract**—This study aims to suggest walkability index values for the area of the Nakhon Ratchasima Muang Municipality— one of Thailand's biggest city demonstrating a large number of pedestrians, through a comparison of walkability index between the Monument of Thao Suranaree area regarded as the economic zone and landmark of city and the area in front of Nakhon Ratchasima Rajabhat University where educational institution, communities and roadside markets have been existed. The survey applied the principle of the Global Walkability Index (GWI) developed by H.Krambeck together with Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities (CAI-Asia) which conducted the survey of walkability index from some parts in Asian cities due to the reason that such a technique is easily comprehended, actually applied and popularly known. According to the study, the values of walkability index in the study area of the Monument of Thao Suranaree and Nakhon Ratchasima Rajabhat University equivalent to 2.76 and 2.45, respectively judged as medium to low levels when compared to other Asian cities.

**Keywords**— Walkability index, Pedestrian, Walkway, Crosswalk, Built environment

### I. INTRODUCTION

Nowadays, traffic congestion is seemingly considered as one of the chief economic, social and environmental issues of Nakhon Ratchasima Province caused by an increase in the large number of vehicles leading to imbalance between the existing transportation system expansion and the growth in mobility needs. In 2011, the cumulative number of registered vehicles in Nakhon Ratchasima Province reached to 1,047,341 classified into 635,224 motorcycles, 305,384 passenger cars and 123,936 others [1], (Department of Land Transport, 2011). Regarding the data, it interestingly exemplifies that the vehicle volumes tend to highly increase contrary to the expansion of transportation system which requires huge construction budgets and is time consuming, thus not responding to people's needs and some sites of transit development being halted escalating problems of traffic congestion. As this consequence, related agencies need to urgently provide efficient solutions to tackle congestion in order to reduce economic losses affecting further development of the nation.

In addition, such problem generates higher consumption of fuels that at present become rare and continually high prices that seems to be an absolute waste of time and money due to greater transportation costs regarded as economic losses.

Besides energy problems, growing congestion potentially poses an environmental threat in terms of air, water and noise pollution that obviously influence people's quality of life. So, the longer hours spent in traffic, the lower amount of working and resting time will be; and consequently affecting physical and mental health – that's quite a serious problem even excluding the larger number of accidents. Furthermore, traffic jam is momentarily concerned as one of the longest periods of cumulative impacts and time use for potential problem-solving in the nation that urgently requires the effective solutions.

To tackle the city's traffic congestion, various approaches can possibly be applied; albeit the attention on road construction and expansion as a traditional way is still getting used to serve annually increasing traffic considered as unsustainable strategy due to costly and enhancing people to higher use passenger cars. In fact, 'walking approach' is a solution that presently becomes widespread use in many countries to reduce congestion on roads to some extent. As well, this method provides health benefits and spends less money to build the infrastructure supports when compared to road construction.

Walking is a magnificent way of journey but in Thailand, pedestrians have been regularly faced many obstacles on the pathways (e.g., independent stalls/ shops located on pedestrian routes, holes, damaged manhole covers, water logged, etc.) and warm to hot weather year-round in Thailand together with exhaust emissions from vehicles; therefore in case alternative transport modes are available, people would prefer other mode choices for going to work - even short distances. With this respect, it is vital to evaluate and encourage walkability in turning people to walk, especially if some tools are provided for assessing, planning and designing of the walkability improvement. This effort may attract more people to walk on pathways.





### International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering

Website: [www.jetae.com](http://www.jetae.com) (ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 3, Issue 3, March 2013)

In addition, the enhancement could be delivered in a manner that a walking is a good way of exercise to enable people's relaxing feelings instead of going to parks.

The approach as aforementioned can be applied to develop a new idea of improvement the pathways which should not only be interpreted as typical pedestrian routes, but in the view of a component of urban environment and close to urban residents; so a question is raised on how to increase the opportunities for pedestrian-oriented development. An advantage of non-motorized travel is a reduction of fuel consumption, traffic volumes, exhausts and dusts, and temperature in such area. The proper paths are not only facilitating comfortable pedestrian movement, but also being used for growing plants to improve visual environment of the city. With this regard, one of evaluation approach that becomes widespread use in many countries is the application of walkability index.

Walkability index refers to index values which identify the characteristics of safety, convenience and policies supporting walkability of the city, (Krambeck, 2005). This method enables the responsible authorities to perceive and grasp the locations required for improvement, causes and levels of damage of walking routes as well as the pedestrians' specific needs through the systematic and acceptable assessment. Henceforth, this research aims to suggest walkability index of the Nakhon Ratchasima Muang Municipality area through survey applying the principle of the Global Walkability Index (GWI) developed by Krambeck (2005) and Asian Development Bank/ Clean Air for Asian Cities: CAI-Asia (2010) which is considered to be easy to understand, actually applied and well-known.

#### II. LITERATURE REVIEW

This study proposes the use of walkability index to evaluate walking circumstances which captures pedestrians' attitudes to walkability in terms of safety, convenience and access. Furthermore, this technique can identify the potential problems of the concerned area based on the examination and suggestion for alternatives of walkability improvement and development in terms of engineering, management and law enforcement. A walkability index was originally developed by [2], (Krambeck, 2005) that suggested the values of walkability index of Ahmedabad, India and Washington D. C., the United States. The Krambeck's study encompasses the survey of the service levels of variables in which the measurement is classified into 3 issues including 1.

Safety; 2. Convenience and attraction; and 3. Government policies. According to the study, 49% of respondents from the Bapu Nagar area believed that pedestrian path surfaces are not smooth; while only 28% of the group agreed in this concern in case of CG Road. In economic zones, motorists' behaviors tend to be worse - in that for CG Road, 39% of respondents agreed that drivers did not stop and give way to pedestrians and 67% of such group perceived that drivers drove at high speed. The results also illustrated the differences of infrastructures and policies between two areas that CG Road was purposely designed to serve vehicles as the prevalence of wider roads and special intersection for high-speed turn; while Bapu Nagar - an old city has narrow roads with a clear separation between pedestrians and motor vehicles so that pedestrians feel more convenience to walk.

[3], (Cerin et al, 2007) investigated the reliability and calibration of the perception and understanding of walking of Hong Kong residents by analyzing data based on 124 samples of working group carefully selected from different locations and considerations (i.e., residential density, road network connectivity, and social cost levels). The results found that the residents who live in high residential density areas had the greater values of walkability; albeit the levels of the use of road networks and infrastructures and safety concerns were quite low; while high-income residents preferred to walk only in recreation areas with low traffic congestion and crime rates.

After that, [4], (Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia) Center, 2010), with the financial support by ADB conducted the investigation of walkability index in many Asian cities using Krambeck's criteria; nevertheless the study of CAI-Asia decidedly ignored the step of pedestrian count (the number of people walking) of a specific time period and route distances with the reason that such method might have defects since the pedestrians are more likely to unconsciously give information bias if they have a long-distance travel; for example the route with adequate infrastructure along the corridor and high walk density should not be obtained higher scores in assessment than the route with adequate infrastructure along the corridor but having low walk density because advantages of itself cannot be used as a variable in evaluation. In addition, CAI-Asia suggested the weight values in assessing parameters as shown in Table 1

TABLE I  
WEIGHTS APPLIED TO THE DIFFERENT PARAMETERS

Parameter	Weights
1. Walking Path Modal Conflict	15
2. Security from Crime	25
3. Crossing Safety	10
4. Motorist Behaviour	10
5. Amenities	5
6. Disability Infrastructure	10
7. Maintenance and Cleanliness	10
8. Obstruction	10
9. Availability of Crossing	5

(Source: CAI-Asia, 2010)

According to the CAI-Asia's results, the highest values of walkability index of 3.55 were found in Hong Kong, while the walkability index of Chennai equals to 2.00.

Walking is also a great way to exercise with numerous benefits. The results of walking count per day can be a starting point for the further studies. [5], (Frank et al., 2005) carried out the investigation of physical environmental impacts from travel activities following urban objectives through GIS application for gathering land use, residential density, and road network connectivity together with the index measurement of walking activities. The sample data were obtained from 357 adults with the data collection period of 2 days. The survey's results elucidated that land use, residential density and the road-intersection density were possibly associated with time use in activities per day. The total walkability index of urban districts demonstrated a significance value ( $p = 0.002$ ) and illustrated the changes in the number of minutes used in general activities for each day. According to social variables, 37% of a sample group exemplified the greater of walkability index of  $\geq 30$  minutes per day as introducing values and 18% of that group illustrated the low values of walkability index. The study concluded that pedestrians with higher walking counts are 2.4 times more likely to participate in the general activities over pedestrians with walking counts less than 30 minutes per day.

### III. STUDY AREA

Nakhon Ratchasima Province is a province in Thailand which has the second-highest population of 2,587,220 residents in 2011 and the largest area covering 20,494 sq. km. calculated as 12.5 person/sq. km. [6],(Wikipedia, 2011). The significant economic base of the city involves industrial and agricultural sectors as well as wholesale and retail trade. The location of the province is illustrated in Figure-1.



Figure -1: Location of Nakhon Ratchasima city  
(Source: Nakhon Ratchasima, Wikipedia)

### IV. DATA COLLECTION AND METHODOLOGY

#### A. Data Collection

In this survey, data collection of pedestrian behaviours and individual's economic and social characteristics in the areas of Nakhon rachasima Municipality were carefully conducted through an application of the survey research method with questionnaire. The survey was divided into 2 parts including

*Part I:* involving infrastructure survey with volunteer's participation that data obtained by this step include road and pathway conditions and other pedestrian facilities;



### International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering

Website: [www.ijetae.com](http://www.ijetae.com) (ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 3, Issue 3, March 2013)

*Part 2:* interviewing pedestrians in the study area called as pedestrian survey using the revealed preference (RP) questions relating to walking attitudes in which 400 of a sample pedestrian group were asked to rate the questions.

The sample area were considerably selected and classified into 2 zones including Study Area 1 – the Monument of Thao Suranaree zone, noted as a landmark survey along the main street corridor covering area of 1 sq.km. within 10 routes, namely Ratchadamnoen Road, Chumphon Road, Poisan Road, Yomarai Road, Ussadang Road, Mahatthai Road, Trok Wat Bung, Chakri Road, and Manat Road.

For Study Area 2, it is the area in front of Nakhon Ratchasima Rajabhat University regarded as educational and community zone with the survey area of 1 sq.km. along the main street corridor such as Suranarai Road, Suranarai Road Soi 3, 7, 11 and 11-1.

#### B. Methodology

This study purposely assessed the walkability index consisting of 9 parameters as illustrated in Table 2.

TABLE II  
SUMMARY OF PARAMETER AND COMPONENT

Parameter	Component
1. Walking Path Modal Conflict	Safety and Security
2. Security from Crime	
3. Crossing Safety	
4. Motorist Behaviour	
5. Amenities	Convenience and Attractiveness
6. Disability Infrastructure	
7. Maintenance and Cleanliness	
8. Obstruction	
9. Availability of Crossing	

(Source: Krambeck, 2005)

Regarding the evaluation in the study area, the index scores obtained from the average of service levels in each variable of overall area were classified into 5 levels - from 1 to 5 (1 = lowest level, 5 = highest level). The survey results will be illustrated in the index form with one decimal precision.

#### C. Revised Walkability Rating (using weights)

The walkability index survey is a survey using data from residents in the study area in which each zone provides the different priorities of walking infrastructure and facility improvement. The use of information intelligent acquired by pedestrian interviews need to consider the priority order of walking-related parameters. The classification of weight parameters in this study evidently refers the proportional weight division of CAI-Asia, (2010)

### V. RESULTS

#### A. Field Walkability Survey

The study of walkability index conceivably considers 9 qualitative variables as aforementioned. The detailed examination based on findings is shown in Figure-3 in which Study Area 1 demonstrates the greater average walkability score than Study Area 2.

TABLE III  
WALKABILITY RATINGS PER PARAMETER IN EACH AREA

Parameter	Weights	Study Area 1	Study Area 2
1. Walking Path Modal Conflict	15	3.47	2.46
2. Security from Crime	25	2.98	2.90
3. Crossing Safety	10	2.26	2.14
4. Motorist Behaviour	10	2.57	2.20
5. Amenities	5	2.35	2.32
6. Disability Infrastructure	10	2.35	1.92
7. Maintenance and Cleanliness	10	2.76	2.92
8. Obstruction	10	2.41	2.17
9. Availability of Crossing	5	2.82	2.07
Walkability Score	100	2.67	2.34

According to Table III, if considering the obtained scores, it grasps that Study Area 1 (The Monument of Thao Suranaree) attains the maximum score of 3.47 implied as having the lowest blockages that tends to facilitate walking activities. Figure-2 illustrates a comparison of walkability index between two areas.

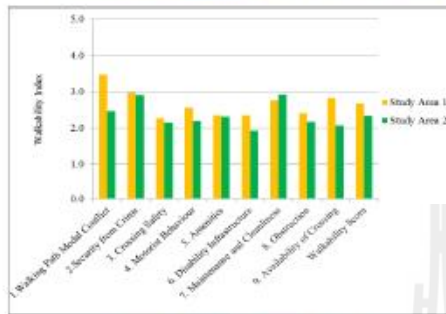


Figure 2: Walkability Rating per Area

**B. Pedestrian Interview Survey**

As regards the findings from a sample group comprising 45% of males and 55% with perception on the state of their walking environment of area within 500 m. radius from the survey location, a half of respondents feel 'Okay' with walking convenience and 23% of the group agreed with 'Good-Very Good' level of such concern as illustrated in Figure-3.

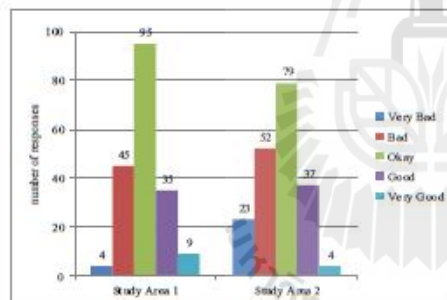


Figure 3: Respondents' Perception on the State of their Walking Environment

In investigation of distances between the crossings that pedestrians have to walk through for Study Area 1 which has a block-type of urban planning, 60% of respondents reported that they walked not more than 300 m. through the crossings; while 71% of the group contrastingly responded in walking more than 300 m. to cross a street

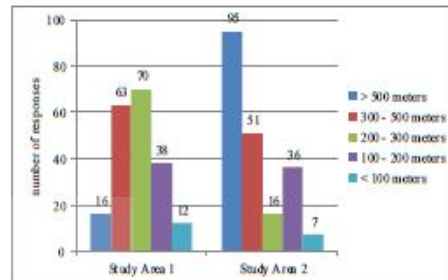


Figure 4: Distance between Crossings that pedestrians walk

**VI. CONCLUSION**

As the scrutiny of walkability index within the Nakhon Ratchasima Muang Municipality Area, Study Area 1 (The Monument of Thao Suranaree) - an example of a well-urban planning zone, exhibits the satisfied results after adjusting the weight scores corresponding to a priority order with the walkability index of 2.76 higher than Study Area 2 (Nakhon Ratchasima Rajabhat University) with walkability index of 2.45, in which the area has been considered as a confused land use planning. The evidence vividly reflects that walkability index is positively associated with land use and physical infrastructures of such area; in that the good-pathway arrangement zones possibly attract and turn people who have alternative transport modes to favorably walk on pedestrian routes.

The study of walkability index in Thailand requires further research in many areas; thus it is vital to increase the number of a sample group, improve information validity and weight priorities applied in the assessment. Nevertheless, each nation has the different cultural lifestyles and laws which influence the use of the standard walkability index not facilitating benefits to some areas - even enabling the advantages in a comparison of walkability index among countries. Hence, Thailand should further develop its own method for walkability index evaluation as an effective tool for assessing the pedestrian routes in the country.



**International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering**

Website: [www.ijetae.com](http://www.ijetae.com) (ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 3, Issue 3, March 2013)

REFERENCES

- [1] Nakhon Ratchasima Provincial Transport Office. (2011). Statistic of Total Vehicle under Motor Vehicle Act Source from [www.dtk.comt.go.th/doc/size/1329124998.xls](http://www.dtk.comt.go.th/doc/size/1329124998.xls)
- [2] Krembeck, H. V. (2006). The Global Walkability Index. Master, Massachusetts Institute of Technology, MIT Libraries
- [3] Cein, E., Macfarlane, D. J., Ko, H.-H., & Chan, K.-C. A. (2007). Measuring perceived neighbourhood walkability in Hong Kong Cities, 24(3), 209-217.
- [4] Gota, S., Fabian, H., Mejia, A., Pune, S., (2010). Walkability Surveys in Asian Cities. Clean Air Initiative for Asian Cities (CAI-Asia).
- [5] Frank, L., Schmid, T., Sallis, J., Chapman, J., Sevens, B., (2005). Linking Objectively Measured Physical Activity with Objectively Measured Urban Form Findings from SMARTRAQ. American Journal of Preventive Medicine 28, 117-125
- [6] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) "Nakhon Ratchasima Province"





## ประวัติผู้เขียน

นายฉัตรคนัย เลือดสกุล เกิดเมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2529 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ เริ่มศึกษาชั้นประถมที่โรงเรียนอนุบาลสุรินทร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่โรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ จากนั้นเริ่มศึกษาในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในปี พ.ศ.2553 โดยหลังจากสำเร็จการศึกษา ได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยขณะศึกษาได้รับทุนการศึกษาแก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่คณาจารย์ได้รับทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก (ROG)

ผลงานวิจัย : ได้เสนอบทความเข้าร่วมในการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 17 ประจำปี พ.ศ.2554 เรื่องการศึกษามูลค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นบนถนนระหว่างเกาะกลางถนนแบบยกสูงกับเกาะกลางถนนแบบเกาะสี่ กรณีศึกษา ถนนสาย สุรินทร์-ปราสาท

ปัจจุบัน เป็นผู้ช่วยโครงการวิจัยประจำ ศูนย์เทคโนโลยีประยุกต์ด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมขนส่ง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี