การประเมิน และแนวทางการแก้ไขปัญหาทางเดินเท้า กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ฐาฤทธิ์ ส่งแสง*, ทรงพล ช่อฉาย , รัตนพงศ์ สมบูรณ์ , พชรพล ระเบียบ และธิติพงษ์ เพ็งจันทร์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*tarid@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การเดินเป็นรูปแบบการเดินทางขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อการเข้าถึงพื้นที่ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์หรือเพื่อเชื่อมต่อการเดินทางในรูปแบบอื่น ๆ โดยการเดินเป็นรูปแบบการเดินทางรูปแบบหนึ่งที่สำคัญต่อการเดินทางภายในมหาวิทยาลัย การศึกษานี้จึงได้ดำเนินการศึกษาโครงข่ายทางเท้า ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เพื่อสำรวจ และประเมินโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้เดินเท้า อีกทั้งเพื่อเป็นแนวในการปรับปรุง แก้ไขปัญหาทางเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย

สำหรับการประเมินทางเท้าในการศึกษานี้ประกอบไปด้วยเกณฑ์การประเมิน 3 ส่วน ได้แก่ 1) คะแนนจากการสำรวจ 2) คะแนนจากแบบสอบถาม และ 3) จากความถี่ของเส้นทางการเดินต้นทาง-ปลายทาง ภายหลังการประเมินเพื่อระบุตำแหน่งทางเดินเท้า พบว่า ตำแหน่งทางเดินเท้าที่มีปัญหาภายในมหาวิทยาลัยประกอบไปด้วย 6 ตำแหน่ง ได้แก่ 1) บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัย 2) บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่า 3) บริเวณด้านหน้าอาคารศูนย์ภาษาและศูนย์คอมพิวเตอร์ 4) บริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ 5) บริเวณด้านหน้าสระมรกต และ 6) บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธา และเมื่อนำข้อมูลมาดำเนินการจัดลำดับความสำคัญตามผลกระทบต่อการจราจร และความปลอดภัยของผู้เดินเท้า พบว่า ตำแหน่งที่ควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไขอย่างเร่งด่วน ได้แก่ บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัย และบริเวณด้านหน้าสระมรกต โดยพบปัญหา สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการที่มีคะแนนต่ำ โดยจากข้อมูลตำแหน่ง และปัญหาทางเดินเท้าตามในข้างต้นสามารถดำเนินการแก้ไขได้โดยการสร้างทางเดินที่ต่อเนื่อง และได้มาตรฐานตามแนวทางความสามารถในการเข้าถึงอาคารในการรองรับต่อผู้พิการ, การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการเดิน เช่น ม้านั่ง ถังขยะ หรือการสร้างหลังคาทางเดินเท้า (Cover way) เพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน เป็นต้น นอกจากนี้ การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับข้อมูลต้นทาง-ปลายทางของการเดินเท้าประกอบการประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของการเดินทางเท้าจริงภายในมหาวิทยาลัย

การศึกษานี้ได้ดำเนินการระบุแนวทางการปรับปรุงทางเดินเท้าในตำแหน่งต่าง ๆ ที่พบปัญหา โดยหากข้อเสนอแนะในการศึกษานี้ได้รับการนำไปปรับปรุงทางเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางเดินเท้าให้สามารถเดินทางได้อย่างสะดวกสบาย รองรับต่อผู้พิการ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้มีการเดินเท้า อันส่งผลต่อการลดการใช้ยานพาหนะนำไปสู่ความยั่งยืนต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมต่อไป

คำสำคัญ: ทางเดินเท้า ปัญหาทางเดินเท้า การประเมินทางเดินเท้า การปรับปรุงทางเดินเท้า

Examining Assessment and Guidelines for Pedestrian: A Case Study of Nakhon Pathom Rajabhat University

Tarid Songsang*, Songphon Chochai , Ratnaphong Sombun , Patcharapol Rabeab and Thitiphong Pengchan

Department of Civil Engineering, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
*tarid@webmail.npru.ac.th

Abstract

This study was conducted at Nakhon Pathom Rajabhat University to survey and assess the pedestrian infrastructure with the goal of enhancing walkability across the campus. It focused on pedestrian pathways in 6 critical areas: the main university entrance, in front of the cafeteria, in front of the language and computer center, in front of the new cafeteria, around the Morakod Pool, and in front of the civil engineering building.

Using a comprehensive evaluation comprising 3 criteria: 1) scores from field surveys, 2) scores from questionnaires, and 3) frequency of use from origin-destination pedestrian data, the study identified 6 problem areas within the university. It found that the most urgent improvements were needed at the main entrance and around the Emerald Pool, where general amenities and facilities for the disabled scored particularly low.

Based on the findings, the study recommends constructing continuous and standard-compliant pathways to better accommodate disabled individuals, installing amenities such as benches and trash bins, and building covered walkways to enhance user convenience. Furthermore, this study analyzed pedestrian origin-destination data to align the assessment with actual pedestrian traffic patterns within the university.

The proposed improvements in this study, if implemented, are expected to enhance the efficiency of pedestrian pathways, making walking more convenient and accommodating for all users, including the disabled. This would promote walking over vehicular transport, contributing to a more sustainable environmental footprint for Nakhon Pathom Rajabhat University.

Keywords: Pedestrian Pathways, Pedestrian Pathway Issues, Pedestrian Pathway Assessment, Pedestrian Pathway Improvements

1. บทนำ

การเดินเป็นรูปแบบการเดินทางพื้นฐานที่ส่งผลโดยตรงต่อการเข้าถึง และการใช้พื้นที่ภายในเมือง หรือสถานที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในสถานศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีนักศึกษา และบุคลากรเดินทางไปยังอาคาร หรือสถานที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัย การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปที่การประเมิน และแนวทางในการแก้ไขปัญหาทางเดินเท้าที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ การตอบแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ความถี่การใช้งานทางเดินจากนักศึกษา และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย โดยผลการศึกษานี้คาดว่าจะนำไปสู่กระบวนการปรับปรุงทางเดินเท้าที่มีประสิทธิภาพ ตามลำดับความสำคัญของการใช้งานด้วยการประเมินตามหลักการทางวิศวกรรมขนส่ง เพื่อเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทางเดินเท้า พร้อมทั้งเป็นการอำนวยความสะดวกต่อการเดินทาง สามารถรองรับการเดินทางของผู้พิการในการเข้าถึงพื้นที่ต่าง ๆ

ภายในมหาวิทยาลัย การศึกษานี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญเกี่ยวกับสภาพทางเดินเท้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และเสนอแนวทางการแก้ไขที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพชีวิต และความสามารถในการเข้าถึงของชุมชนมหาวิทยาลัย

2. การตรวจสอบเอกสาร

การเดินเท้าเป็นรูปแบบการเดินทางที่สำคัญภายในมหาวิทยาลัย การศึกษานี้ได้ดำเนินการตรวจสอบเอกสาร และงานวิจัยก่อนหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินภายในมหาวิทยาลัย เพื่อสำรวจแนวคิดการส่งเสริมการเดิน และรูปแบบการประเมินทางเดินเท้าทั้งใน และต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิด และการส่งเสริมการเดินในมหาวิทยาลัย

ทางเดินเท้า (Walkway) หรือ Pedestrian, Sidewalk, Pathway, Footpath หมายถึง ทาง หรือเส้นทางสำหรับการเดินเท้ามีหลายรูปแบบแตกต่างกันตามลักษณะของการใช้งาน มีทั้งที่อยู่รวม กับถนน และแยกออกจากถนนอย่างชัดเจน และทางเท้าที่ใช้ร่วมกันกับการสัญจรรูปแบบอื่น ๆ Transportation Research Board [1] ได้ให้คำจำกัดความทางเดินไว้ว่าจะต้องรวมถึงส่วนของทางเท้าบริเวณอาคาร บันได และพื้นที่ข้ามถนนนอกจากนี้มีสิ่งอำนวยความสะดวกทางเท้าจะต้องไม่ใช้ร่วมกับการขนส่งรูปแบบอื่นเนื่องจากการเดินเป็นวิธีที่มีความเร็วน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องอำนวยความสะดวกให้สูงสุด

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทางเดินเท้าเพื่อความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว เริ่มต้นในปี ค.ศ. 1990 จากการประชุมนานาชาติโดย Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF) และได้รับการต่อยอดใน Campus Earth Summit ปี 1994 แนวคิดหลักประกอบด้วยการส่งเสริมการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ การลดขยะ การสร้างอาคารที่มีประสิทธิภาพ และการใช้พื้นที่อย่างยั่งยืน ซึ่งได้เน้นถึงการเดินและการใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางที่ไม่สร้างมลพิษและใช้พื้นที่น้อย ทำให้เหมาะกับบริบทมหาวิทยาลัยที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ใกล้เคียง

การศึกษาโดย Tolley [2] และ Domene [3] พบว่า มหาวิทยาลัยที่ประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย มักจะมีการบริหารจัดการที่เป็นระบบ และมีองค์กรที่ควบคุมดูแลการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยโดยตรง ด้วยแนวคิดการเดินทางในรูปแบบของ Transportation Demand Management (TDM) ถูกนำมาใช้ในการจำกัดที่จอดรถ และเก็บค่าจอดรถ รวมทั้งการปรับปรุงคุณภาพการเดินทางในทุกรูปแบบ ส่งผลต่อการส่งเสริมรูปแบบการเดินทางเท้าภายในมหาวิทยาลัย แต่ถึงแม้ว่าจะมีความต้องการในการส่งเสริมการเดิน แต่ Balsas [4] ได้เสนอแนะว่า แนวทางเหล่านี้ไปใช้จำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการ และบริบทที่แตกต่างกันได้อย่างเหมาะสม

2.2 การศึกษา และการประเมินความสามารถของทางเดินเท้าในประเทศไทย

Kritkaew and Chaisit [5] ได้ทำการศึกษา ระบบการเดินเท้าโดยรอบสถานีรถไฟฟ้าอ่อนนุช เพื่อประเมินคุณภาพการเดิน และปัญหาที่เกิดขึ้น จากการสร้างแบบสอบถามในการประเมิน พบว่า คุณภาพการเดินเท้าในพื้นที่ศึกษาต่ำเนื่องจากพื้นที่ไม่เพียงพอและขาดความปลอดภัย ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้งานที่ดินอย่างรวดเร็วและการเพิ่มขึ้นของประชากร

Sitha et al. [6] ได้ศึกษาแนวคิดการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดิน โดยประยุกต์ใช้ดัชนี WI ของ Leather et al. [7] ในการสำรวจข้อมูลทางกายภาพทางเท้า และประเมินคุณภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่ศึกษาอำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี

Panupong [8] ได้ทำการศึกษาในการประเมินความสามารถของการเดินในเขตชุมชน กรณีศึกษาเมืองป่าตอง โดยได้สำรวจค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเดินจากกลุ่มตัวอย่างคนเดินในพื้นที่ศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อคำถามแบบลำดับความสำคัญ และวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (AHP) ผลการศึกษาพบว่า สามารถประเมินผลออกมาในรูปแบบของคะแนน และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความสะดวกในการเดินระดับปานกลาง และควรพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น โดยสามารถสรุปเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเดินในเขตชุมชนซึ่งพบว่าประกอบไปด้วย

1) ความกว้างประสิทธิผลของทางเท้า หมายถึงความกว้างที่ใช้เดินได้ซึ่งพบว่า ความกว้างของทางเท้าบางแห่งกว้างมากแต่พื้นที่ใช้เดินมีน้อย ทางเท้าที่เหมาะสมจะต้องมีความกว้าง ประสิทธิผลไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ซึ่งคนสามารถเดินสวนกันได้ และรถเข็นคนพิการสามารถผ่านได้อย่างสะดวก

2) ผิวทางเท้า จะต้องเรียบสม่ำเสมอเพื่อส่งเสริมบรรยากาศในการเดินซึ่งความไม่เรียบนั้นอาจเกิดจากการทรุดตัวของทางเท้าระหว่างรอยต่อของสาธารณูปโภคใต้ดิน หรือการทรุดตัว ของทางเท้าขณะก่อสร้างของอาคารบริเวณนั้น ๆ

3) สิ่งประกอบบนทางเท้า เช่น ป้ายจราจร ตู้โทรศัพท์ เสาไฟฟ้า ป้ายซอย ต้องมีการจัดระเบียบที่ดีไม่ทำให้ความกว้างของทางเท้าแคบ และปะปนกันไม่เป็นระเบียบ

4) การใช้งานของคนพิการอาจเกิดความไม่สะดวกหากมีสิ่งกีดขวางบนทางเท้า

5) ต้นไม้บนทางเท้า ต้องมีความสมบูรณ์ ให้ร่มเงา และส่งเสริมบรรยากาศการเดิน

6) แนวรอยต่อระหว่างทางเท้ากับรอยต่อที่ดินในระยะ 2 เมตร จากเขตทางควรมี การดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี

7) ไฟฟ้าส่องสว่างควรอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี

8) รูปแบบการใช้งานทางเท้า ต้องแยกออกจากการจราจรประเภทอื่นอย่างชัดเจน และไม่อนุญาตให้มีจักรยาน หรือการขนส่งรูปแบบอื่นที่ไม่ใช่การเดิน

9) ภาพรวมจากถนน เมื่อมีการพัฒนาแล้วควรส่งเสริมให้ถนนมีบรรยากาศน่าเดิน

10) การเชื่อมต่อการจราจร เช่น ป้ายรถเมล์ ควรกำหนดให้อยู่ใน ตำแหน่งที่สะดวก และเหมาะสม

Pattharawut [9] ได้ทำการศึกษา แนวทางการพัฒนาเส้นทางเชื่อมต่อพื้นที่แหล่งพาณิชยกรรมแบบผสมผสานในเขตกรุงเทพมหานครด้วยการเดินเท้าเพื่อสร้างชุมชนแห่งการเดินเท้า โดยใช้การศึกษากรณีที่ห้าแยกลาดพร้าว โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ด้วย Walkability Index และ Space Syntax ในการประเมินประสิทธิภาพการเดินเท้า ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณภาพการเดินเท้าในพื้นที่นั้นต่ำและไม่สนับสนุนการเดินเท้า การแบ่งกลุ่มทางเดินเท้าตามคุณสมบัติทางกายภาพได้แก่ ครบถ้วน, ขาดจุดจอดรถ, ขาดร่มเงาและภูมิทัศน์, ขาดสิ่งอำนวยความสะดวก, และขาดสิ่งอำนวยความปลอดภัย ชี้ให้เห็นถึงจุดด้อยที่ต้องปรับปรุงในแต่ละกลุ่มเพื่อส่งเสริมการเดินเท้าที่ดีขึ้นในพื้นที่

Niramon and Adisak [10] ได้ทำการศึกษา การจัดทำตัวชี้วัด และประเมินศักยภาพคุณลักษณะของเมืองกรุงเทพมหานครที่ส่งเสริมการสัญจรด้วยการเดินเท้า การศึกษาใช้วิธีการเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินปัจจัยและตัวชี้วัดศักยภาพเมือง ผลลัพธ์ชี้ให้เห็นว่ามีเพียงร้อยละ 4 ของพื้นที่ทั้งหมดของกรุงเทพมหานครที่มีสภาพแวดล้อมกายภาพที่ส่งเสริมการเดินเท้า โดยพื้นที่เหล่านี้กระจายอยู่ในย่านพาณิชยกรรมเมืองและแนวระบบขนส่งมวลชนทางราง ซึ่งมีศักยภาพสูงในการฟื้นฟูและส่งเสริมการเดินเท้า

2.3 การศึกษาการประเมินความสามารถ และระดับการให้บริการในการเดิน

2.3.1 การประเมินความสามารถของการเดิน

ค่าดัชนีความสามารถของการเดิน (Walkability Index หรือ WI) เป็นค่าที่ใช้ประเมินผลสภาพแวดล้อมของการเดินอาจได้จากการสอบถามความคิดเห็นจากคนเดินต่อโครงข่ายทางเท้าทั้งด้านความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และการเข้าถึงการเดิน Ministry of Urban Development [11] ค่าดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลระบุปัญหาของโครงข่ายทางเท้าในพื้นที่นั้น แล้วนำปัญหาที่พบไปจัดทำทางเลือกในการปรับปรุง และพัฒนาโครงข่ายทางเท้าทั้งด้านวิศวกรรม การบริหารจัดการ การให้ความรู้ และการบังคับใช้กฎหมายซึ่งคล้ายกับ Leather et al. ที่ได้ ให้นิยามของ WI ว่าเป็นการอธิบาย และชี้วัดการเชื่อมต่อ และคุณภาพของโครงข่ายทางเท้าในเขตเมืองซึ่งประเมินจากโครงสร้างพื้นฐานสำหรับคนเดินที่มีอยู่เดิม และศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงของห่วงโซ่อุปสงค์ และอุปทานของการเดิน

Ministry of Urban Development ได้เสนอสมการอย่างง่ายสำหรับ คำนวณค่าดัชนีความสามารถของการเดินดังสมการที่ (1)

$$(W_1 \times \text{Availability}) + (W_2 \times \text{Facility Rating}) \quad (1)$$

โดยที่ Availability คือ การมีพื้นที่การเดินซึ่งคำนวณได้จากความยาวของทางเท้าหารด้วยความยาวของถนนในช่วงที่พิจารณา

Facility Rating คือ คะแนนจากการประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดิน W_1 และ W_2 คือค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร Availability และ Facility Rating ตามลำดับ

จากสมการที่ (1) เห็นได้ว่า ค่าดัชนีความสามารถของการเดิน (WI) พิจารณาเพียง สองตัวแปรหลัก คือ ตัวแปรการมีพื้นที่การเดิน และตัวแปรสิ่งอำนวยความสะดวก แต่หากมีตัวแปรที่ พิจารณามากขึ้นก็สามารถประยุกต์ใช้วิธีข้างต้นในการคำนวณค่า WI ได้

Krambeck [12] ได้พัฒนาดัชนีสำหรับประเมินความสามารถของการเดินที่ เรียกว่า Walkability Index (WI) โดยพิจารณารวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งมี 3 ด้าน (ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และนโยบายสนับสนุน) โดยองค์ประกอบแต่ละด้านมีตัวแปรย่อย รวมกัน 14 ตัวแปร ดังสรุปในตารางที่ 1 ต่อมา Leather *et al*. ได้ประยุกต์ใช้ WI เพื่อ ประเมินความสามารถของการเดินของ 13 เมืองในทวีปเอเชีย ซึ่งได้ลดปัจจัยในการประเมินที่นำเสนอ โดย Krambeck (2006) จาก 14 ตัวแปร เหลือเพียง 9 ตัวแปร โดยตัดตัวแปรสัดส่วนของอุบัติเหตุทางถนนที่ส่งผลต่อคนเดินออก เนื่องจากเป็นตัวแปรที่ต้องการข้อมูลจากสถิติสนับสนุนเพิ่มเติม และตัดตัวแปรด้านนโยบายสนับสนุน ตัวแปรที่ 11-14 ในตารางที่ 1 ออกเนื่องจากเป็นตัวแปรที่ไม่ สามารถควบคุม หรือแสดงถึงความต้องการของคนเดินซึ่งเป็นผู้ใช้งานหลักบนโครงข่ายทางเท้า

ตารางที่ 1 องค์ประกอบ และตัวแปรของการประเมินความสามารถของการเดิน

องค์ประกอบ	ตัวแปรที่พิจารณา
ด้านความปลอดภัย	1. สัดส่วนอุบัติเหตุทางถนนที่ส่งผลต่อคนเดิน ***
	2. ความต่อเนื่องของทางเท้า
	3. ความปลอดภัยของทางข้าม
	4. พฤติกรรมของผู้ขับขี่รถที่มีต่อคนเดิน
	5. ความปลอดภัยจากอาชญากรรม
ด้านความสะดวกสบาย	6. การบำรุงรักษา และความสะอาดของทางเท้า
	7. คุณภาพของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ
	8. สิ่งอำนวยความสะดวกสบาย เช่น หลังคาคลุม จุดนั่งพัก พื้นที่สีเขียว เป็นต้น
	9. สิ่งกีดขวางบนทางเท้า
	10. ความพร้อมของทางข้าม
ด้านนโยบายสนับสนุน	11. เงินทุน และทรัพยากรสนับสนุนการวางแผนสำหรับคนเดิน ***
	12. แนวทางการออกแบบเมือง***
	13. การบังคับใช้กฎหมาย และกฎระเบียบด้านความปลอดภัยสำหรับคนเดิน ***
	14. การประชาสัมพันธ์การเดิน รวมทั้งความปลอดภัย และมารยาทในการขับขี่

หมายเหตุ *** เป็นตัวแปรที่ Leather *et al*. ไม่นำมาพิจารณา

ที่มา: Krambeck (2006) และLeather *et al.* (2011)

ค่า WI ที่คำนวณได้สามารถนำมาพิจารณาระดับความสามารถของโครงข่ายทางเท้า ได้แบ่งตามค่าคะแนนของดัชนีความสามารถของการเดินออกเป็น 3 ระดับ (Leather *et al.,* 2011) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับคะแนนค่าดัชนีความสามารถของการเดิน

คะแนน	ระดับ	คำอธิบาย
71 คะแนนขึ้นไป	ดี	สะดวกสบาย และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเดินระดับดีมาก
51-70 คะแนน	ปานกลาง	สะดวกสบาย และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเดินระดับพอใช้ ควรพัฒนายิ่งขึ้น
ต่ำกว่า 50 คะแนน	ต่ำ	สะดวกสบาย และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเดินระดับต่ำไม่เหมาะแก่การเดิน

ที่มา: Leather *et al*. (2011)

2.3.2 การคำนวณค่าดัชนีความสามารถของการเดินของโครงข่ายทางเท้า

การสำรวจค่าดัชนีความสามารถของการเดินเป็นการสำรวจที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการให้คะแนนของแต่ละตัวแปรของผู้ประเมิน และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรจากตัวอย่างคนเดินในพื้นที่ศึกษา ซึ่งให้ความสำคัญในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของทางเท้า และสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างกัน การใช้ข้อมูลเชิงลึกที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวอย่างคนเดิน จะต้องพิจารณาตามลำดับความสำคัญของตัวแปรต่าง ๆ ในการเดิน Leather *et al.* การให้ค่าน้ำหนักของตัวแปรจะช่วยให้การวางแผนระบุสิ่งที่ต้องการปรับปรุงได้ง่ายขึ้น พื้นที่ที่มีสภาพที่ดีควรปรับปรุงเฉพาะในส่วนที่ชำรุด ส่วนพื้นที่ที่ยังไม่พัฒนาต้องทำการปรับปรุงในทุกด้าน หรือเฉพาะด้านตามความจำเป็นของพื้นที่นั้น ๆ แต่วิธีนี้ไม่เป็นที่แน่ชัดว่าควรจะให้น้ำหนักกับตัวแปรแต่ละตัวว่าควรมีระดับน้ำหนักเท่าไร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ประเมินค่าน้ำหนักการให้คะแนนในแต่ละตัวแปรทั้งนี้ได้มีตัวอย่างค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรจากการศึกษาในต่างประเทศ ดังตารางที่ 3 และค่าดัชนีความสามารถของการเดิน (WI) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (2)

$$\text{Walkability Index (WI)} = \sum_{i=1}^{9} (W_i \times F_i) \qquad (2)$$

โดยที่ W_i คือ ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปร i

F_i คือ ค่าคะแนนของแต่ละตัวแปร i ที่ใช้ประเมิน

ตารางที่ 3 ตัวอย่างค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรจากการศึกษาในต่างประเทศ

ลำดับที่	ตัวแปร (F_i)	ค่าน้ำหนักความสำคัญ (W_i%)
1	ความต่อเนื่องของทางเท้า	15
2	การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	10
3	พฤติกรรมของผู้ขับขี่	10
4	ความปลอดภัยจากอาชญากรรม	25
5	การบำรุงรักษา และความสะอาด	10
6	สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	10
7	สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	5
8	สิ่งกีดขวาง (ทั้งแบบถาวร และชั่วคราว)	10
9	ความพร้อมของทางข้าม	5

ที่มา: Leather *et al.* (2011)

จากการตรวจสอบเอกสาร สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินวิธีการ โดยมีการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบและตัวแปรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีความสามารถของการเดินโดยได้เพิ่มองค์ประกอบด้านความรู้สึกของผู้ใช้ทางเท้า โดยมีตัวแปรระดับความพึงพอใจของทางเท้าจากผู้ใช้ทางเท้าแทนตัวแปรความปลอดภัยจากอาชญากรรมในด้านความปลอดภัยเนื่องจากภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมเป็นพื้นที่ปิดจึงทำให้ตัวแปรความปลอดภัยจากอาชญากรรมไม่เหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์และงานวิจัยได้ให้ความสำคัญกับผู้ใช้งานเป็นสำคัญ โดยองค์ประกอบที่ใช้แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความปลอดภัย , ด้านความรู้สึกของผู้ใช้ทางเท้า และด้านความสะดวกสบาย ทั้งหมด 9 ตัวแปร ดังนี้

1. ด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย

1.1 ความต่อเนื่องของทางเท้า หมายถึง มีทางเดินเท้าต่อเนื่องกันตลอดระยะทางที่ทำการสำรวจ

1.2 การข้ามถนนอย่างปลอดภัย หมายถึง ความรู้สึกถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทางข้าม

1.3 พฤติกรรมของผู้ขับขี่ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เดินทางเท้าที่ใช้ทางข้ามต่อพฤติกรรมของผู้ขับรถที่มีต่อคนเดิน เช่น การหยุดให้ทาง

2. ด้านความรู้สึกของผู้ใช้ทางเท้า ประกอบไปด้วย

2.1 ระดับความพึงพอใจของทางเท้าจากผู้ใช้ทางเท้า หมายถึง ความพึงพอใจต่อทางเดินเท้าของผู้ใช้ทางเดินเท้า

3. ด้านความสะดวกสบาย ประกอบไปด้วย

3.1 การบำรุงรักษาและความสะอาด หมายถึง ความสะอาดเป็นที่พอใจและสะดวกสบายสำหรับคนเดิน

3.2 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หมายถึง ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผู้พิการ และการวางตำแหน่งที่เหมาะสม

3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป หมายถึง ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ม้านั่ง ไฟส่องสว่าง หลังคากันสาด เส้นจราจร และถังขยะ

3.4 สิ่งกีดขวาง (ทั้งแบบถาวร และชั่วคราว) หมายถึง การมีสิ่งกีดขวางบนทางเท้าที่ส่งผลต่อความกว้างทางเท้า ทำให้ประสิทธิภาพการเดินลดลง กรณีสิ่งกีดขวางถาวร เช่น ต้นไม้ เสาไฟ เป็นต้น และกรณีสิ่งกีดขวางชั่วคราว เช่น ป้ายต่าง ๆ เป็นต้น

3.5 ความพร้อมของทางข้าม หมายถึง มีทางข้ามที่ปลอดภัยเพียงพอ

จากตัวแปรทั้งหมดสามารถแบ่งการประเมินได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ส่วนที่ 1 การประเมินจากการสำรวจ ตัวแปรที่ใช้ประกอบไปด้วยตัวแปร ความต่อเนื่องของทางเท้า, การบำรุงรักษาและความสะอาด, สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ, สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป, สิ่งกีดขวาง (ทั้งแบบถาวร และชั่วคราว) และความพร้อมของทางข้าม ส่วนที่ 2 การประเมินจากการใช้แบบสำรวจ ประกอบไปด้วยตัวแปร การข้ามถนนอย่างปลอดภัย, พฤติกรรมของผู้ขับขี่ และระดับความพึงพอใจของทางเท้าจากผู้ใช้ทางเท้า การประเมินทั้ง 2 รูปแบบนำมาใช้ในการหาค่าดัชนีความสามารถของการเดินซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนของวิธีการในลำดับถัดไป

3. การสำรวจข้อมูล

การสำรวจข้อมูลประกอบไปด้วยกระบวนการ การสำรวจข้อมูลภาคสนาม, การสำรวจข้อมูลประสิทธิภาพของโครงข่ายทางเท้า, การสำรวจข้อมูลแบบประเมินทางเดินเท้า และการสำรวจข้อมูลความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้าโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

จากการสำรวจทางเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบบริเวณที่มีปัญหา 6 ตำแหน่ง ประกอบไปด้วย

1) บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัย ปัญหาที่พบ ไม่มีทางเดินเท้า ไม่มีทางม้าลาย ผิวทางชำรุด และไม่มีป้ายคนเดินข้ามบอกที่ชัดเจน

2) บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่า ปัญหาที่พบ ไม่มีป้ายคนเดินข้ามบอกที่ชัดเจน สีขอบทางเริ่มซีด และไม่มีทางม้าลาย

3) บริเวณวงเวียนด้านหน้าอาคารศูนย์ภาษา และศูนย์คอมพิวเตอร์ ปัญหาที่พบ ไม่มีป้ายบอกคนเดินข้าม ไม่มีทางม้าลาย และไม่สิ่งอำนวยความสะดวก

4) บริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ ปัญหาที่พบ ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวก ไม่มีป้ายบอกคนเดินข้าม และไม่มีทางลาดสำหรับผู้พิการ

5) บริเวณด้านหน้าสระมรกต ปัญหาที่พบ ในบริเวณนี้มีลักษณะทางเท้าไม่ต่อเนื่อง และไม่มีทางเดินเท้า อีกทั้งไม่มีป้ายบอกทางข้าม ไม่มีทางม้าลาย มีสิ่งกีดขวางบนทางเดินเท้า และพื้นที่บางส่วนเป็นจุดจอดรถ

6) บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธา ปัญหาที่พบ ไม่มีป้ายบอกคนเดินข้าม ไม่มีทางม้าลาย ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวก และไม่มีทางลาดสำหรับผู้พิการ

ภาพที่ 1 บริเวณภายในมหาวิทยาลัยที่พบปัญหาทางเดินเท้า 6 ตำแหน่ง

3.2 การสำรวจข้อมูลประสิทธิภาพของโครงข่ายทางเท้า

เป็นการสำรวจคุณลักษณะทางกายภาพของโครงข่ายทางเท้าในพื้นที่ศึกษานี้เพื่อเก็บข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดิน และปัญหาทางกายภาพบนทางเท้าเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางเท้า ด้วยการสำรวจค่าดัชนีความสามารถของการเดินเป็นการสำรวจที่ใช้ข้อมูลที่ได้จากการให้คะแนนของแต่ละตัวแปรของผู้ประเมิน และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรจากตัวอย่างคนเดินในพื้นที่ศึกษา โดยคำนวณจากสมการที่ 2 โดยได้กำหนดองค์ประกอบ ตัวแปร คำอธิบาย และน้ำหนักความสำคัญออกมา โดยสามารถสรุปตามองค์ประกอบ ตัวแปร รูปแบบการประเมิน และค่าน้ำหนักความสำคัญ แสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 องค์ประกอบ ตัวแปร รูปแบบการประเมิน และค่าน้ำหนักความสำคัญ

องค์ประกอบ	ตัวแปร (F_i)	รูปแบบวิธีการประเมิน	ค่าน้ำหนัก (W_i)
ด้านความปลอดภัย	1. ความต่อเนื่องของทางเท้า	จากการสำรวจ	15
	2. การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	แบบสอบถาม	10
	3. พฤติกรรมของผู้ขับขี่	แบบสอบถาม	10
ด้านความรู้สึกผู้ใช้ทางเท้า	4. ระดับความพึงพอใจจากผู้ใช้ทางเท้า	แบบสอบถาม	25
ด้านความสะดวกสบาย	5. การบำรุงรักษา และความสะอาด	จากการสำรวจ	10
	6. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	จากการสำรวจ	10
	7. สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	จากการสำรวจ	5
	8. สิ่งกีดขวาง (ทั้งแบบถาวรและชั่วคราว)	จากการสำรวจ	10
	9. ความพร้อมของทางข้าม	จากการสำรวจ	5

3.3 การสำรวจข้อมูลแบบประเมินทางเดินเท้า

ข้อมูลแบบประเมินทางเดินเท้าเก็บโดยให้ผู้เดินบนทางเดินเท้าทำการประเมินเพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลประสิทธิภาพของโครงข่ายทางเท้าโดยใช้แบบฟอร์มที่กำหนด โดยเก็บข้อมูลวันละ 3 บริเวณ เป็นระยะเวลา 2 อาทิตย์ ในช่วงเวลา 8.30-17.00 น. ในช่วงวันเวลาทำการปกติ โดยกำหนดเป้าหมายของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ทางเดินเท้าไว้ที่จำนวน 300 ตัวอย่าง จากนั้นจึงนำข้อมูลภายหลังการประเมินมาดำเนินการวิเคราะห์ต่อไป

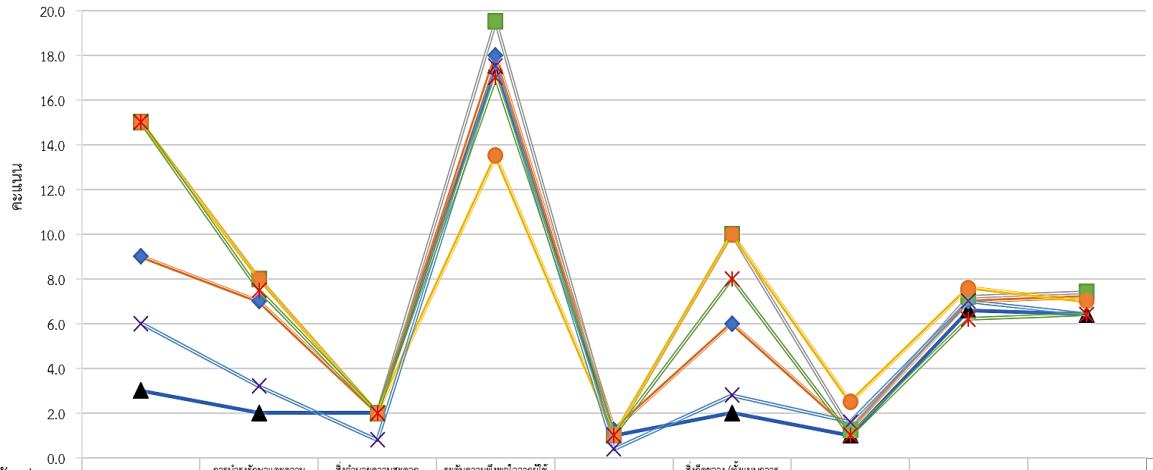
3.4 การสำรวจข้อมูลความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้า

ข้อมูลความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้า ดำเนินการเก็บข้อมูลร่วมกับแบบประเมินทางเดินเท้าเพื่อนำมาศึกษาเส้นทางและความถี่การใช้งานของผู้ใช้ทางเท้าเพื่อนำมาวิเคราะห์เส้นทางที่มีผู้ใช้งานเป็นประจำประกอบกับการวิเคราะห์ปัญหาจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม

ภายหลังการวิเคราะห์ระดับคะแนนค่า WI และเกณฑ์คุณภาพของโครงข่ายทางเท้า สามารถแบ่งได้ 3 ระดับโดยงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ระดับคะแนนจาก Leather et al. (2011) ในการกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาโครงข่ายทางเท้า จากในตารางที่ 2 เพื่อเป็นเกณฑ์การระบุช่วงระยะเวลาในการดำเนินการปรับปรุงในลำดับถัดไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

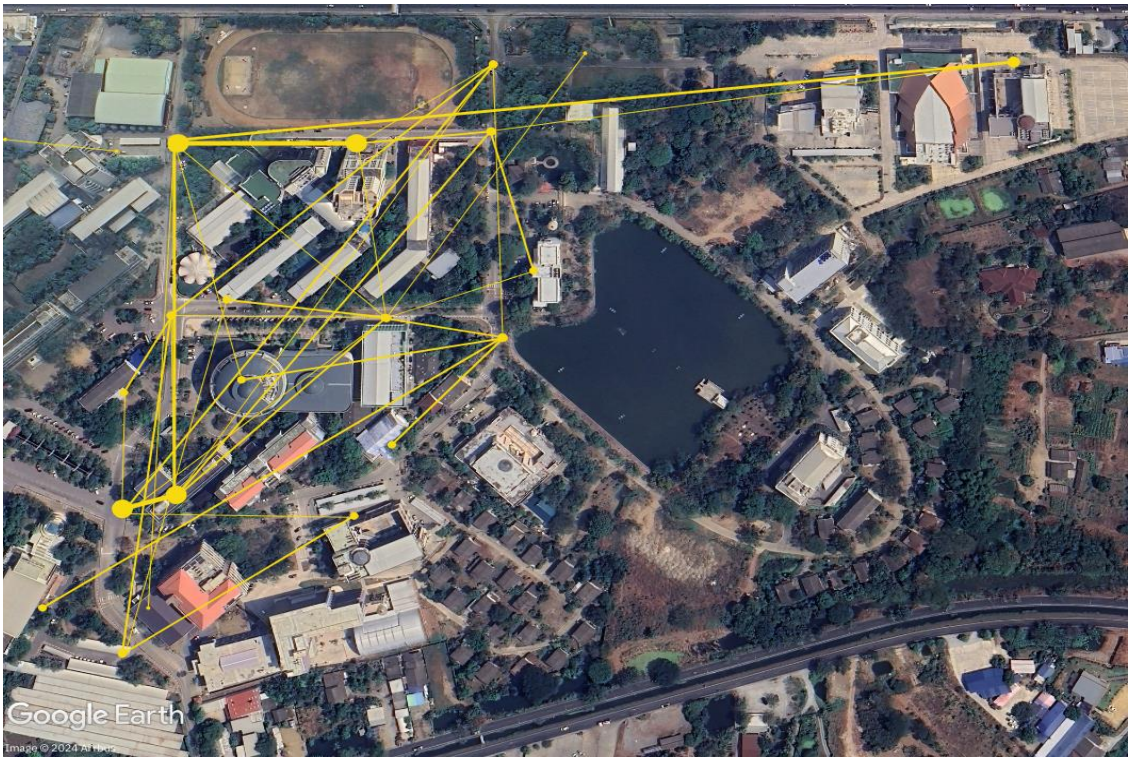
จากการสำรวจทางเดินเท้าที่มีปัญหาทั้ง 6 ตำแหน่ง ในส่วนการสำรวจข้อมูลประสิทธิภาพของโครงข่ายทางเท้า และการสำรวจข้อมูลแบบประเมินทางเดินเท้า เรียงจากคะแนนต่ำสุดไปยังคะแนนสูงสุดได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัยได้ 41.50 คะแนน, ลำดับที่ 2 บริเวณด้านหน้าสระมรกตได้ 45.70 คะแนน, ลำดับที่ 3 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่าได้ 58.70 คะแนน, ลำดับที่ 4 บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธาได้ 64.10, ลำดับที่ 5 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ได้ 66.60 คะแนน, ลำดับที่ 6 บริเวณวงเวียนด้านหน้าอาคารศูนย์ภาษา และศูนย์คอมพิวเตอร์ได้ 71.35 คะแนน สามารถแสดงดังในในภาพที่ 2 โดยเมื่อพิจารณาการเปรียบเทียบทั้ง 9 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการประเมินทางเดินเท้า พบว่าโครงข่ายทางเท้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมยังขาดในส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ ประกอบไปด้วย 1) ทางลาดในการเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่สำหรับผู้ใช้วีลแชร์ 2) แผ่นปูพื้นผิวต่างสัมผัส (Braille Block) ในการเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้บกพร่องทางการมองเห็น และยังขาดในส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป อันได้แก่ หลังคาทางเดินเท้า (Cover way) เพื่อความสะดวกสบายในการเดิน เป็นต้น โดยสิ่งเหล่านี้เป็นตัวแปรที่ผลการประเมินต่ำควรได้รับการปรับปรุงในภาพรวมของโครงข่ายทางเท้าภายในมหาวิทยาลัย



ตัวแปร	ความต่อเนื่องของทางเท้า	การบำรุงรักษาและความสะอาด	สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ	ระดับความพึงพอใจจากผู้ใช้ทางเท้า	สิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	สิ่งกีดขวาง (ทั้งแบบถาวรและชั่วคราว)	ความพร้อมของทางข้าม	การข้ามถนนอย่างปลอดภัย	พฤติกรรมของผู้ขับขี่	รวม
ตำแหน่งที่ 1	3	2	2	17.5	1	2	1	6.6	6.4	41.50
ตำแหน่งที่ 2	9	7	2	18	1.25	6	1.25	7	7.2	58.70
ตำแหน่งที่ 3	15	8	2	19.5	1	10	1.25	7.2	7.4	71.35
ตำแหน่งที่ 4	15	8	2	13.5	1	10	2.5	7.6	7	66.60
ตำแหน่งที่ 5	6	3.2	0.8	17.5	0.4	2.8	1.6	7	6.4	45.70
ตำแหน่งที่ 6	15	7.5	2	17	1	8	1	6.2	6.4	64.10

ภาพที่ 2 ผลการสำรวจข้อมูลประสิทธิภาพของโครงข่ายทางเท้า และการสำรวจข้อมูลแบบประเมินทางเดินเท้า

จากการสำรวจข้อมูลความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้า 6 ลำดับแรก พบว่า เส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณโรงอาหารเก่าไปยังบริเวณตึก 15 ชั้น มีความถี่สูงสุดที่จำนวน 16 คน, เส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณวงเวียนหน้าร้านชานมไปยังบริเวณตึก A7 มีความถี่จำนวน 14 คน, เส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณโรงอาหารเก่าไปยังบริเวณตึก EDU ความถี่จำนวน 10 คน, เส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณโรงอาหารเก่าไปยังบริเวณตึก A7 มีความถี่จำนวน 8 คน, เส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณวงเวียนหน้าร้านชานมไปยังบริเวณตึกกิจการนักศึกษามีความถี่จำนวน 7 คน และเส้นทางการเดินเท้าจากบริเวณโรงอาหารใหม่ไปยังบริเวณตึก A7 มีความถี่จำนวน 7 คน ตามลำดับ โดยเมื่อนำผลการสำรวจความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้า มาระบุลงในแผนที่ตามเส้นทาง และความหนาของเส้นแสดงแปรผันตามความถี่ของการใช้งาน สามารถแสดงดังในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผลการสำรวจความถี่ และเส้นทางการเดินทางเท้า

จากข้อมูล และภาพสามารถแสดงให้เห็นถึงความถี่ และการใช้เส้นทางเดินเท้าไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่า จำนวน และการใช้เส้นทางเดินเท้ามีความสอดคล้องกับการระบุตำแหน่งที่มีปัญหาทางเดินเท้าทั้ง 6 ตำแหน่ง ที่ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจตามรายละเอียดในข้างต้น

5. สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอผลการสำรวจตำแหน่งที่มีปัญหาทางเดินเท้าของผู้ใช้ทางเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และจัดลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหาตำแหน่งที่มีปัญหาทางเดินเท้า พร้อมทั้งให้แนวทางในการแก้ไขปัญหาในตำแหน่งที่ต้องมีการแก้ไข โดยผลการสำรวจพบตำแหน่งที่มีปัญหา 6 ตำแหน่ง ภายหลังการจัดลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหาตำแหน่งที่มีปัญหาทางเดินเท้าจากการประยุกต์ใช้ดัชนีความสามารถในการเดิน (Walkability Index) หรือ WI โดยค่าน้ำหนักของปัจจัยที่ส่งผลต่อการเดิน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนของการสำรวจและส่วนของการประเมิน พบว่า ตำแหน่งที่ 1 บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัย อยู่ในลำดับที่ 1 ในการแก้ไขปัญหาเป็นอันดับแรก ตำแหน่งที่ 5 บริเวณด้านหน้าสระมรกต อยู่ในลำดับที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่า อยู่ในลำดับที่ 3 ตำแหน่งที่ 6 บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธา อยู่ในลำดับที่ 4 ตำแหน่งที่ 4 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ อยู่ในลำดับที่ 5 และตำแหน่งที่ 3 บริเวณวงเวียนด้านหน้าอาคารศูนย์ภาษาและศูนย์คอมพิวเตอร์ อยู่ในลำดับที่ 6 ตามลำดับในการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ไขปัญหาทางเดินเท้า จากการศึกษาพื้นที่ที่มีปัญหาทั้ง 6 ตำแหน่ง ได้มีแนวทางแก้ไขปัญหา 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ส่วนที่มีการแก้ไขปัญหาเร่งด่วน 2 ตำแหน่ง ได้แก่ บริเวณทางแยกด้านหน้ามหาวิทยาลัย และบริเวณด้านหน้าสระมรกต มีแนวทางในการปรับปรุง ประกอบด้วย สร้างทางเดินเท้าให้ต่อเนื่อง และมีขนาดตามมาตรฐาน , บำรุง และแก้ไขทางเท้าให้มีสภาพพร้อมใช้งาน , ปรับปรุงและซ่อมแซมทางลาดสำหรับผู้พิการ , ติดตั้งม้านั่ง ถังขยะตามทางเดินเท้า และติดตั้งหลังคาทางเดินเท้า (Cover way) เพื่อความสะดวกสบายในการเดิน และส่วนที่ 2 ส่วนที่มีการแก้ไขปัญหาปานกลาง ประกอบด้วย 3 ตำแหน่ง ได้แก่ บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่า , บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธา และบริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ มีแนวทางในการปรับปรุง ประกอบด้วย การติดตั้งม้านั่ง ถังขยะตามทางเดินเท้า , ปรับปรุงการตีเส้นทางข้าม และทาสีให้ชัดเจนมากขึ้น , จัดทำป้ายคนเดินข้าม , จัดทำทางม้าลาย และสร้างทางลาดสำหรับผู้พิการ เพื่อให้ทางเดินเท้ามีความสะดวกสบาย อีกทั้งการศึกษานี้ได้ดำเนินการระบุแนวทางการปรับปรุงทางเดินเท้าในตำแหน่งต่าง ๆ ที่พบปัญหา โดยหากข้อเสนอแนะในการศึกษานี้ได้รับการนำไปปรับปรุงทางเดินเท้าภายในมหาวิทยาลัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางเดินเท้าให้สามารถเดินทางได้อย่างสะดวกสบาย รองรับต่อผู้พิการ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้มีการเดินเท้า อันส่งผลต่อการลดการใช้ยานพาหนะนำไปสู่ความยั่งยืนต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมต่อไป

6. ข้อเสนอแนะ

นอกเหนือจากการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ตำแหน่งที่มีระยะเวลาแก้ไขปานกลาง มีทั้งหมด 3 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ 2 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารเก่า ตำแหน่งที่ 6 บริเวณด้านหน้าอาคารวิศวกรรมโยธา และตำแหน่งที่ 4 บริเวณด้านหน้าโรงอาหารใหม่ ตามลำดับ อีกทั้งควรมีการประเมินความสามารถการเดินด้วยวิธีการอื่นเพื่อนำมาเปรียบเทียบ เช่น การใช้วิธีรายการตรวจสอบ (Checklists) ของ US Department Transportation (1997) หรือใช้วิธี Pedestrian Environment Review System (PERS) ของประเทศอังกฤษ (TRL, 2006)

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Transportation Research Board. 2000. *Highway Capacity Manual*. National Research Council, Washington, D.C.

[2] Tolley, R. 1997. *Planning for Bicycle and Pedestrain Friendly Campus*. The Greening of Urban Transport: Planning for Walking and Cycling in Western Cities. Second Edition. John Wiley and Sons. United Kingdom.

[3] Domene, E. and Miralles-Guasch, C. 2010. *Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona*. Transport Policy, Volume 17, Issue 6, Pages 454-463.

[4] Balsas, C. J. 2003. *Sustainable Transportation Planning on College Campuses*. Transport Policy 10, Volume, Issue 1, Pages 35-49.

[5] Kritkaew Chinorak and Chaisit Dankittikul. Pedestrian System around Bangkok Mass Transit Stations: A Case Study of On Nut BTS Station. Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and Arts) 8(2): 3042-3053. (In Thai)

[6] Sitha Jensirisak, Sathaporn Phoka, and Sirirat Jensirisak. 2018. Conceptual Design of Infrastructure for Walking and Daily Bicycle Use: A Case Study of Phibun Mangsahan District, Ubon Ratchathani Province. *The 6th Conference on Promoting Walking and Daily Bicycle Use*. (In Thai)

[7] Leather, J., Fabian, H., Gota, S. and Mejia, A. 2011. *Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities, State and Issues*. ADB Sustainable Development Working Paper Series. No.17.

[8] Panupong Putthapakdee. 2018. *Assessment of Walkability in Communities: Case Studies of Hat Yai and Patong*. [Master's Thesis]. Prince of Songkla University. (In Thai)

[9] Pattharawut Singkhonkaew. 2019. *Guidelines for Developing Pedestrian Connections to Integrated Commercial Areas in Bangkok to Create Walkable Communities: A Case Study of Lat Phrao Intersection*. [Master's Thesis]. Thammasat University. (In Thai)

[10] Niramon Serisakul and Adisak Kantamuanglee. Walkable City Index: A Study to Develop Indicators and Assess the Potential Characteristics of Cities that Promote Pedestrian Mobility in Bangkok. *Academic Journal of the Faculty of Architecture*, Silpakorn University 19(2): 246-287. (In Thai)

[11] Ministry of Urban Development. 2008. *Study on Traffic and Transportation Policies and Strategies in Urban Areas in India*. Ministry of Urban Development, India.

[12] Krambeck, H.V. 2006. The Global Walkability Index. Master Thesis, Massachasetts Institute of Technology, MIT Libraies.

[13] Kanweer Kanatphong. 2017. *Manual for Safe Road Crossing Design*. Road Safety Academic Center (RSAC). (In Thai)

[14] Nichanan Boon-on. 2019. Development of Sidewalks for a More Convenient Bangkok: A Case Study of Sidewalks Along the Light Green Line (Silom Line). *Vajira Medical Journal and Urban Medical Journal* 64(3): 213-222. (In Thai)

[15] Office of Transport and Traffic Policy and Planning (OTP), Ministry of Transport. 2004. *Manual for the Use of Traffic Signs in Pedestrian Crossings in Urban Community Areas*. Part 2, Volume 6. First Edition. Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Bangkok. (In Thai)

[16] Federal Highway Administration (FHWA). 2012. *California Manual on Uniform Traffic Control Devices, Edition*. State of California Business: Transportation and Housing Agency, Department of Transportation.

[17] New Zealand Government. 2007. *Pedestrian and Design Guide*. New Zealand Pedestrian and Bicycle Information Center. 2017. Design Resource Index.

[18] Department of transportation, Federal Highway Administration. United States of America. http://www.pedbikeinfo.org. Accessed 25 January 2021.