

ผลการศึกษารูปแบบสัณฐานเมืองและปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม การเลือกเส้นทางสัญจรทางเท้าในเขตกรุงเทพมหานคร

The Study of Urban Morphology and Physical Factors Effects to

Pedestrian Selection Behavior in Bangkok

รับบทความ 04/03/2566

แก้ไขบทความ 14/04/2566

ยอมรับบทความ 01/05/2566

ชานาญวิทย์ คำนวนศักดิ์ พิริยา บุญชัยพฤกษ์

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การออกแบบชุมชนเมือง) มหาวิทยาลัยศิลปากร

Chumnanwit Kamnuansak, Pheereeya Boonchaiyapruet

Master of Architecture (Urban Design), Silpakorn University

gad_wit@hotmail.com, boonchaiyapruet_p@silpakorn.edu

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบสัณฐานเมืองและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรโดยใช้ชุดทฤษฎีเชิงสัณฐานวิทยาเพื่อศึกษาการเข้าถึงโครงข่ายการสัญจรของเมือง ที่เรียกว่า Space syntax (Hillier et al., 1993) โดยวิเคราะห์ร่วมกับ โปรแกรมจำลองการสัญจรทางเท้าที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเองโดยเรียกว่า Walk 3D Test เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรในโครงข่ายลักษณะต่าง ๆ ว่า "ค่าสนามทัศน" ที่ดึงดูดให้ผู้สัญจรเลือกใช้เส้นทางการสัญจรตามทฤษฎี Space syntax นั้นเมื่อเกิดปัจจัยทางกายภาพนั้นจะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงเส้นทางการสัญจรของผู้สัญจรหรือไม่รวมถึงมีการวิเคราะห์ร่วมกับแบบสอบถามเชิงทัศนคติต่อปัจจัยทางกายภาพที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการสัญจรในเส้นทางนั้น ๆ หรือไม่ เช่นกัน

จากผลการทดสอบสามารถอธิบายได้ว่าลักษณะโครงข่ายที่ซับซ้อนกลุ่มคนจะมีลักษณะการสัญจรที่คล้ายกันทั้งในรูปแบบที่มีสิ่งกีดขวางและไม่มีสิ่งกีดขวางในการสัญจรซึ่งแตกต่างจากลักษณะโครงข่ายที่ไม่ซับซ้อนและสามารถเข้าใจได้ง่าย ผู้สัญจรนั้นเลือกใช้เส้นทางที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายได้เร็วที่สุด หรือมีลักษณะเส้นทางการสัญจรรูปแบบการกระจาย และเมื่อเกิดปัจจัยที่เป็นสิ่งกีดขวางบนทางสัญจรพบว่าผู้สัญจรเกิดทางเลือกที่หลากหลายในการสัญจรมากขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการพบกับอุปสรรคในการสัญจร การมีเส้นทางทาง (way finding) นั้นสามารถช่วยผู้ใช้โครงข่ายที่ความซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น และมีการตัดสินใจที่รวดเร็วขึ้น รวมไปถึงสามารถนำไปให้ผู้สัญจรไปถึงเป้าหมายได้เร็วขึ้น การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าลักษณะสัณฐานเมืองนั้นมิได้เป็นตัวกำหนดเส้นทางที่ผู้คนนิยมเพียงเท่านั้น แต่สภาพแวดล้อมทางกายภาพรวมถึงลักษณะของผู้สัญจรนั้นมีอิทธิพลต่อทัศนคติและพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้าด้วยเช่นกัน

คำสำคัญ: การสัญจรทางเท้า สัณฐานเมือง สภาพแวดล้อมทางกายภาพ สเปซ ซินแทกซ์ พฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจร

Abstract

The purpose of this research was to study the relationship between urban morphology and physical environment Effects to Pedestrian Selection by using a morphological theory set to study urban mobility network accessibility, "Space syntax" (Hillier et al., 1993), analyzed with pedestrian traffic simulation program developed by the researcher, "Walk 3D Test" to study the behavior of pedestrian selection in a pedestrian network "Visual Integration" that attracts pedestrian to choose a route according to The "Space syntax theory" states whether physical factors affect the route selection or not, and analyzed with an attitude questionnaire on physical factors.

Experimental results, it can be explained. The complex network. Unlike the simple and understandable network characteristics, commuters will have similar routing preferences in both of obstacles and unobstructed on routing. It different from a simple network. Commuters can lead to the target quickly or have a displacement route of traffic, and when there are obstacles on the route, commuters have more options to avoid. Wayfinding can help network operators whose complexity is easier to understand, and faster decision-making, as well as being able to guide commuters to their goals. The experiment thus demonstrated that urban morphology was not the only determinant of popular routes. The physical environment and commuters characteristics or behaviors affect to route selection either.

Keywords: *Pedestrian, Urban Morphology, Physical environment, Space Syntax, Pedestrian Selection Behavior*

ที่มาและความสำคัญ

ปัญหาสำคัญของรูปแบบสัณฐานเมืองและปัจจัยทางกายภาพของกรุงเทพมหานครเป็นสาเหตุตั้งแต่อดีต มีปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในเมือง ทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัยในเมืองอย่างมีนัยสำคัญใน รูปแบบที่ปรับเปลี่ยนมาเป็นเวลานาน และมีหลากหลายรูปแบบหลายมิติทั้งในทางบวกและทางลบ การแก้ไขปัญหาควรเร่งแก้ไขจากสาเหตุ และสร้างสรรค์โอกาสใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่า การสร้างแนวทางเส้นทางสัญจรที่ให้ความสำคัญ ปลอดภัย และมีความสร้างสรรค์จะส่งผลให้พฤติกรรมการเลือกเส้นทางสัญจรทางเท้าในเขตกรุงเทพมหานครมีคุณภาพมากขึ้น

ปัญหาเกี่ยวกับแนวทางการศึกษารูปแบบเก่าเกี่ยวกับทางสัญจรที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่ทำการศึกษาวเคราะห์การวางโครงข่ายการสัญจรของกรุงเทพฯ ในอดีตที่มีการตัดถนนเพื่อเชื่อมเส้นทางสัญจรจุดสำคัญสองจุดเข้าด้วยกัน มีการสร้างแนวคิดการมองถนนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมมาจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้การพัฒนาดังกล่าวตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนั้นมักจะกระจุกตัวอยู่ตามถนนเส้นหลักเป็นส่วนใหญ่ เกิดเป็นรูปทรงเมืองแบบเส้นตรง (linear urban form) ทำให้การวางระบบขนส่งสาธารณะนั้นไม่ครอบคลุมทั่วถึงทุกพื้นที่ ไม่สอดคล้องกับรูปแบบการสัญจรทางเท้า วิวัฒนาการของสัณฐานเมืองจากในอดีต เป็นผลทำให้โครงข่ายถนนของกรุงเทพฯ นั้นขาดการเชื่อมโยงกัน จึงเกิดลักษณะโครงข่ายถนนแบบชอยตัน (cul-de-sacs) อยู่เป็นจำนวนมาก จนถูกขนานนามว่าเป็น มหานครชอยตัน (อ่าน ฉันทวิลาสวงศ์ และอดิศักดิ์ กันทะเมืองลี, 2020)

การแก้ปัญหาการจราจรติดขัดอย่างยั่งยืนนั้นจึงจำเป็นต้องส่งเสริมโครงข่ายการสัญจรทางเท้า (pedestrian network) ให้สามารถเชื่อมโยงการสัญจรเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดทางเลือกในการสัญจรที่หลากหลายรวมถึงการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัย และสะดวกสบายต่อผู้สัญจรทางเท้า แนวคิดเหล่านี้ถูกนำไปปฏิบัติจริงในหลายประเทศและสำเร็จผลอย่างเป็นเชิงประจักษ์ การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษารูปแบบสัณฐานเมืองและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อพฤติกรรมการสัญจรทางเท้าในกรุงเทพฯ โดยตั้งสมมติฐานถึงลักษณะเมืองทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสัญจรทางเท้าของผู้อยู่อาศัย เพื่อระบุถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกเส้นทางของการสัญจรทางเท้า และนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งผลให้เกิดโครงข่ายการสัญจรทางเท้า (pedestrian network) ที่มีคุณภาพในกรุงเทพฯ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัณฐานเมืองกับพฤติกรรมในการเลือกใช้เส้นทางของระบบการสัญจรทางเท้าและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หารูปแบบที่มีคุณภาพดี
- เพื่อหาแนวทางแก้ไข ส่งเสริม แนวทางปรับปรุงโครงข่ายการสัญจรทางเท้ากรุงเทพมหานคร ให้ตอบสนองพฤติกรรมของผู้อยู่อาศัยในกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานการวิจัย

1. โครงสร้างเชิงสัณฐานของเมืองและปัจจัยทางกายภาพของเส้นทางมีอิทธิพลต่อการเลือกเส้นทางสัญจรทางเท้าเป็นอย่างมาก โดยโครงข่ายการสัญจรที่เชื่อมโยงกันและความสะดวกสบายเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกเส้นทางสัญจรทางเท้าของผู้สัญจรและยังช่วยลดเวลาและระยะทางในการสัญจรทางเท้า
2. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางกายภาพนั้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้คนตัดสินใจเลือกเส้นทางสัญจรเพื่อไปถึงจุดหมาย โดยองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่สนับสนุนให้ผู้สัญจรทางเท้าสะดวกสบายนั้นเป็นปัจจัยสำคัญให้ผู้สัญจรเลือกเส้นทางนั้น ๆ

ขั้นตอนการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในส่วนทั้งปฐมนิเทศและทฤษฎี ทั้งในด้านแนวคิด ทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ศึกษากลยุทธ์ วิธีการที่สำคัญทางการออกแบบ สภาพที่เป็นเงื่อนไขของแนวคิดและโครงการอันเกี่ยวเนื่องในบริบทไทย และเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาเมืองที่มีปัจจัยใกล้เคียง รวมถึงข้อมูลและบริบทสังคมไทยที่ส่งผลต่อแนวคิดการออกแบบโครงข่ายการสัญจรทางเท้า ผลโดยรอบของการศึกษารูปแบบสัญญาณเมืองและปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมทางเลือกเส้นทางสัญจรทางเท้าในเขตกรุงเทพมหานครในเชิงคุณภาพ คำนึงถึงความต้องการจากพฤติกรรมของคนในเขตที่ศึกษานั้น ๆ อย่างแท้จริง

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

เริ่มต้นกระบวนการจากศึกษาและรวบรวม บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษา แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโครงข่ายการสัญจร เพื่อศึกษาความเป็นมาของโครงข่ายการสัญจรในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และทิศทางการพัฒนาในอนาคต โดยมุ่งเน้นไปที่การศึกษาโครงข่ายการสัญจรทางเท้าเป็นสำคัญ รวมถึงการศึกษาแนวคิดด้านจิตวิทยามนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ

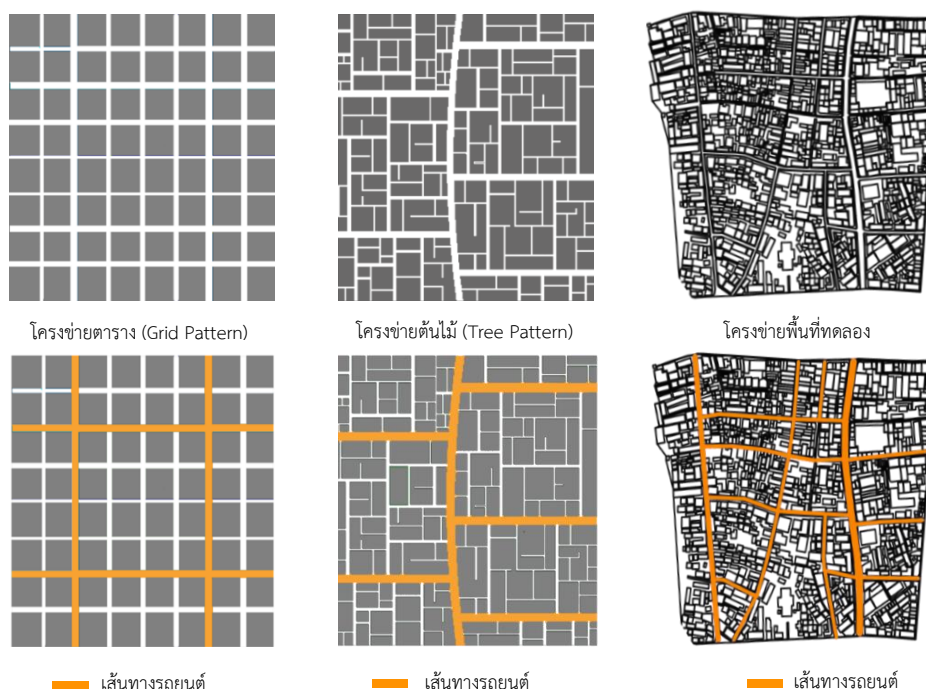
การวิเคราะห์พฤติกรรมทางเลือกเส้นทางสัญจร

ใช้โปรแกรม Walk 3D Test การจำลองการสัญจรทางเท้า (Walk 3D Test) หรือเกมจำลองการสัญจรทางเท้าแบบสามมิติ จากผู้ทดสอบทั้งหมด 100 คน โดยวิธีกลุ่มตัวอย่าง (ระบุจำนวน) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ Yamanae (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% มีความคลาดเคลื่อน 0.1 โดยรูปแบบการสุ่มใช้รูปแบบของการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (convenient sampling) ผู้ทดลองจะต้องทำการทดลองการสัญจรบนรูปแบบโครงข่ายการสัญจรทางเท้าทั้ง 3 โครงข่าย ดังนี้ โครงข่ายแบบตาราง (square grid pattern) โครงข่ายแบบต้นไม้ (tree pattern) พื้นที่ศึกษา ซึ่งรายละเอียดโครงข่ายทั้ง 3 ลักษณะในการทดลองจะมีแบบทดสอบด้านปัจจัยต่าง ๆ ที่แตกต่างกันโดยมี รายละเอียดการทำแบบทดสอบดังนี้

- ลักษณะโครงข่ายแบบตาราง (Grid pattern) เป็นโครงข่ายที่มีลักษณะเส้นทางเชื่อมโยงกันทุกจุดมีความกว้างของเส้นทางเดินใกล้เคียงกันและมีระยะของจุดเปลี่ยนเส้นทางในระยะสั้น โดยโครงข่ายแบบตารางจะมี 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือในรูปแบบที่มีปัจจัยและไม่มีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องในการทดสอบ โดยปัจจัยที่นำมาทดสอบในรูปแบบโครงข่ายตาราง ได้แก่ รถยนต์ ขนาดความกว้าง เส้นทาง และเวลา
- ลักษณะโครงข่ายแบบต้นไม้ (Tree pattern) เป็นโครงข่ายที่มีความกว้างของเส้นทางสัญจรทางเท้าที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดและเส้นทางไม่สามารถเชื่อมโยงกันถึงได้ทุกจุด โดยจะพบจุดซอยปลายตัน (cul-de-sac) กระจายทั่วพื้นที่ โดยโครงข่ายแบบต้นไม้จะมี 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือในรูปแบบที่มีปัจจัยและไม่มีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องในการทดสอบ โดยปัจจัยที่นำมาทดสอบในรูปแบบโครงข่ายต้นไม้ ได้แก่ รถยนต์ ขนาดความกว้าง เส้นทาง และเวลา
- ลักษณะโครงข่ายบนพื้นที่ศึกษาบริเวณพื้นที่ของถนนราชวงศ์ ถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีค่า Walkability สูง อ้างอิงจากคะแนน Goodwalk score โดย UDDC ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้เกิดความน่าเดินในพื้นที่โดยโครงข่ายพื้นที่ศึกษาจะมี 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือในรูปแบบที่มีปัจจัยและไม่มีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องในการทดสอบโดยปัจจัยที่นำมาทดสอบในรูปแบบ โครงข่ายพื้นที่ศึกษาได้แก่ เวลา และเส้นทาง (wayfinding)

โดยวิธีการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการนำตัวเกมสัฟโพลด์ไว้บนเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นผ่านระบบ Google Site บนออนไลน์ <https://sites.google.com/view/walk3dtest/> เมื่อผู้ทดลองทำการติดตั้งและการทดลองจำเป็นจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระหว่างทำการทดสอบ โดยเมื่อทำการทดสอบเสร็จสิ้นเครื่องมือจะทำการบันทึกข้อมูลเป็นตัวเลขโดยเก็บไว้บน

ฐานข้อมูลทางออนไลน์ หลังจากนั้นจะต้องนำข้อมูลตัวเลขบนฐานข้อมูลมาแปลงเป็นภาพผ่านโปรแกรม Adobe flash player และนำภาพมาวิเคราะห์ผลลัพธ์ร่วมกับ โปรแกรม Space Syntax



ภาพ 1 ภาพแสดงโครงข่ายสัญญาณที่นำมาใช้ทดลองในเครื่องมือ Walk 3D Test

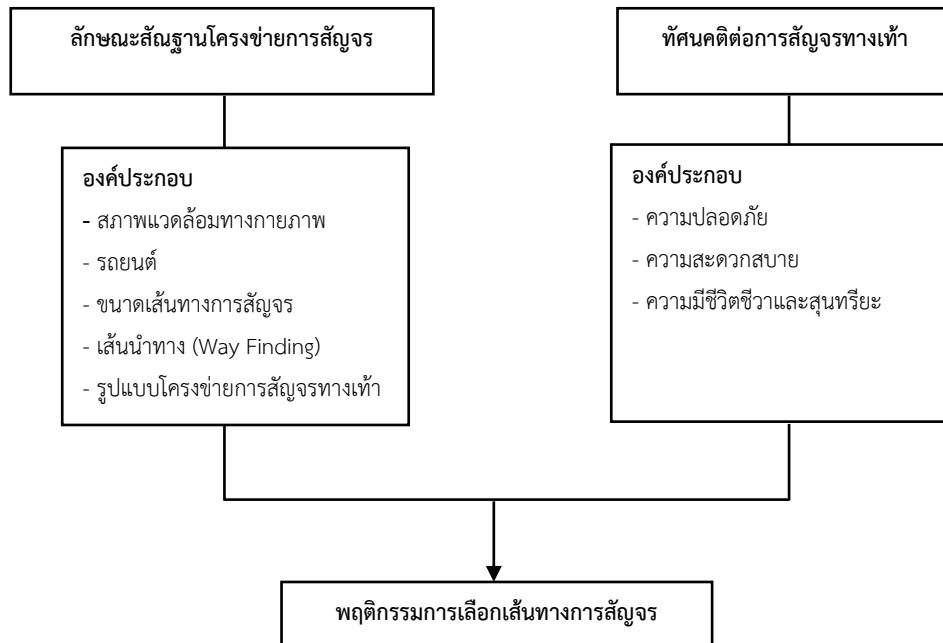
การทำแบบสอบถาม ทดสอบทัศนคติที่ส่งผลต่อการสัญจรทางเท้าของกลุ่มผู้สัญจรทางเท้า กระบวนการนี้ทำเพื่อให้ทราบถึงทัศนคติที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสัญจรทางเท้าของผู้ใช้งานโดยประชากรเป้าหมายคือ กลุ่มประชากรในกรุงเทพมหานครโดยจำแนกเพศ อายุ และที่อยู่อาศัย เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางทัศนคติที่มีต่อการสัญจรทางเท้าในพื้นที่และนำมาเป็นข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์พฤติกรรมการสัญจร กลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มบุคคลทั่วไปโดยเก็บแบบสอบถามผ่านช่องทางออนไลน์ (Google form) จำนวน 200 ชุด โดยจำแนกตาม เพศสภาพ อายุ เขต ย่านในกรุงเทพมหานครที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ Yamanae (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% มีความคลาดเคลื่อน 0.1 โดยรูปแบบการสุ่มใช้รูปแบบของการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (convenient sampling) ใช้สูตรจากการคำนวณทางสถิติ คือ ค่าระดับความคิดเห็น มากที่สุด มีค่าเป็น 5 มาก มีค่าเป็น 4, ปานกลาง มีค่าเป็น 3, น้อย มีค่าเป็น 2, น้อยที่สุด มีค่าเป็น 1

การเลือกพื้นที่ศึกษา พิจารณาจากพื้นที่ที่มีคุณภาพของการสัญจรทางเท้าที่สูงเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับลักษณะสัญญาณเมืองเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้าของคนในพื้นที่ โดยอ้างอิงจากเกณฑ์คะแนน Walkability จาก GoodwalkScore โดย ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง (2562)

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ลักษณะสัญญาณโครงข่ายการสัญจร และทัศนคติของผู้สัญจรทางเท้า ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้า โดยการวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การจำแนกองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้า เพื่อวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่ส่งผลนั้นมี

ความแตกต่างกันอย่างไร โดยนำมาเปรียบเทียบกับความเปลี่ยนแปลงของรูปแบบพฤติกรรมทางเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้า เพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบใดมีอิทธิพลเป็นหลักต่อการเปลี่ยนแปลงเส้นทางการสัญจรทางเท้า



กรอบแนวคิดการวิจัย ที่มา: ผู้วิจัย (2565)

ผลการวิจัย

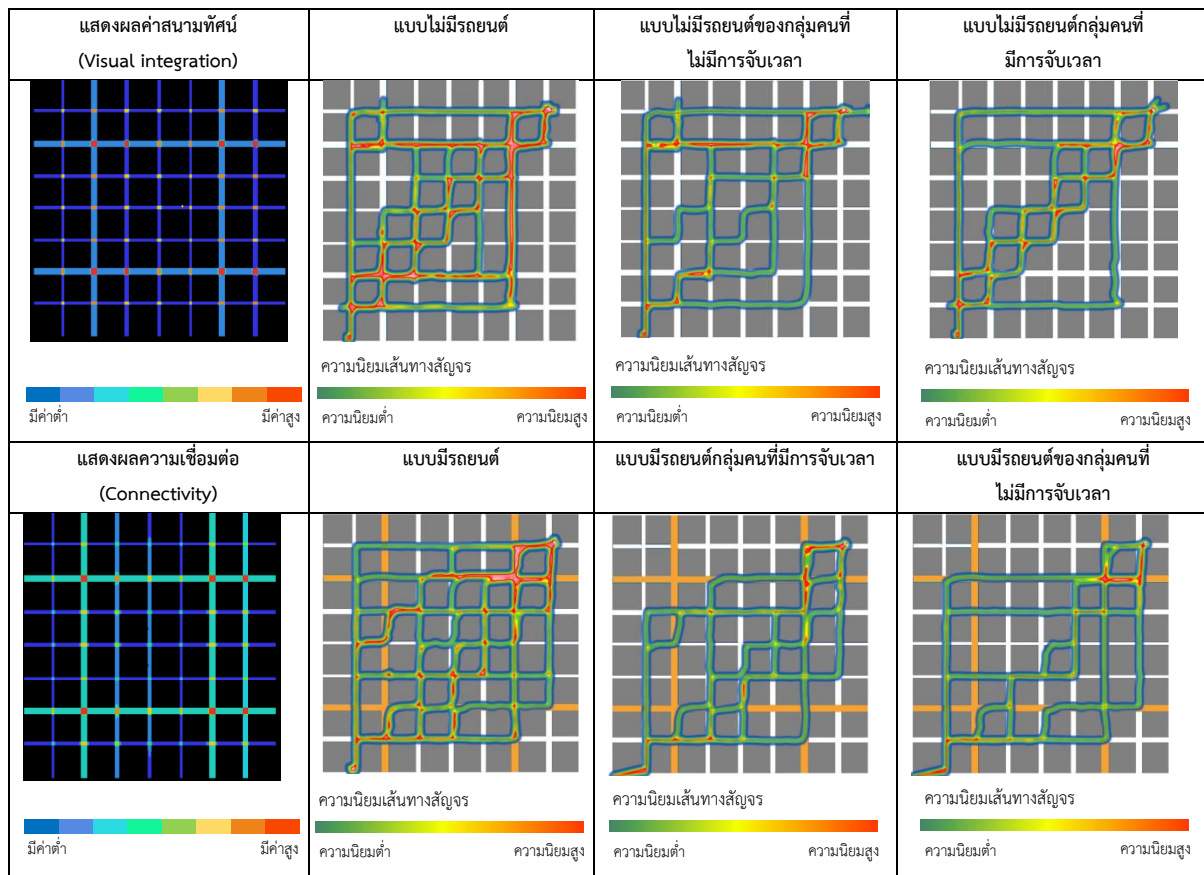
การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลจากเครื่องมือ Space Syntax และ Walk 3D Test

เป็นการนำผลวิเคราะห์จากเครื่องมือทั้งสองมาเปรียบเทียบกับพฤติกรรมทางเลือกเส้นทางการสัญจรของผู้ทดสอบบนโครงข่ายรูปแบบต่าง ๆ ว่ามีลักษณะอย่างไรรวมถึงระบุถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกเส้นทางการสัญจรโดยจะเปรียบเทียบบนลักษณะโครงข่ายเดียวกันทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ โครงข่ายแบบตาราง (Grid pattern) โครงข่ายแบบต้นไม้ (Tree pattern) และพื้นที่โครงข่ายบนพื้นที่ทดลองบริเวณถนนราชวงศ์

- เปรียบเทียบผลวิเคราะห์รูปแบบการสัญจรบนโครงข่ายแบบตาราง (Grid pattern)

จากผลการทดสอบพบว่า โครงข่ายแบบตารางที่มีค่าสนามทัศนและค่าความเชื่อมต้อมีอิทธิพลต่อรูปแบบการสัญจรเล็กน้อย แต่เมื่อมีปัจจัยรถยนต์เข้ามา รูปแบบการสัญจรเกิดความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยกลุ่มผู้สัญจรบนโครงข่ายที่มีรถยนต์นั้น มีพฤติกรรมเลือกใช้เส้นทางที่หลีกเลี่ยงรถยนต์เป็นหลัก แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีรถยนต์ที่เลือกเส้นทางที่เป็นระยะการกระจัดเพื่อไปถึงจุดหมายให้เร็วที่สุด และปัจจัยต่อมาที่เกิดความแตกต่าง คือ เวลา โดยพฤติกรรมผู้สัญจรที่มีข้อกำหนดของเวลานั้น ผู้ทดลองเลือกสัญจรในเส้นทางที่มีลักษณะเป็นรูปแบบระยะการกระจัด โดยสัญจรในลักษณะแบบขั้นบันไดเพื่อไปถึงจุดหมายให้เร็วที่สุด ทำให้โครงข่ายแบบตารางในเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงนั้นกลับมีใช้เส้นทางที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีข้อกำหนดด้านเวลา โดยจะเห็นได้ว่าผู้ทดลองนั้นเลือกเส้นทางที่มีความเข้าใจง่ายมากที่สุดคือเลือกเดินในลักษณะที่เป็นเส้นตรงเป็นหลัก และมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางน้อยลง ทำให้เส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงได้รับความนิยมมากขึ้นในกลุ่มผู้ทดลองนี้ (ตาราง 1)

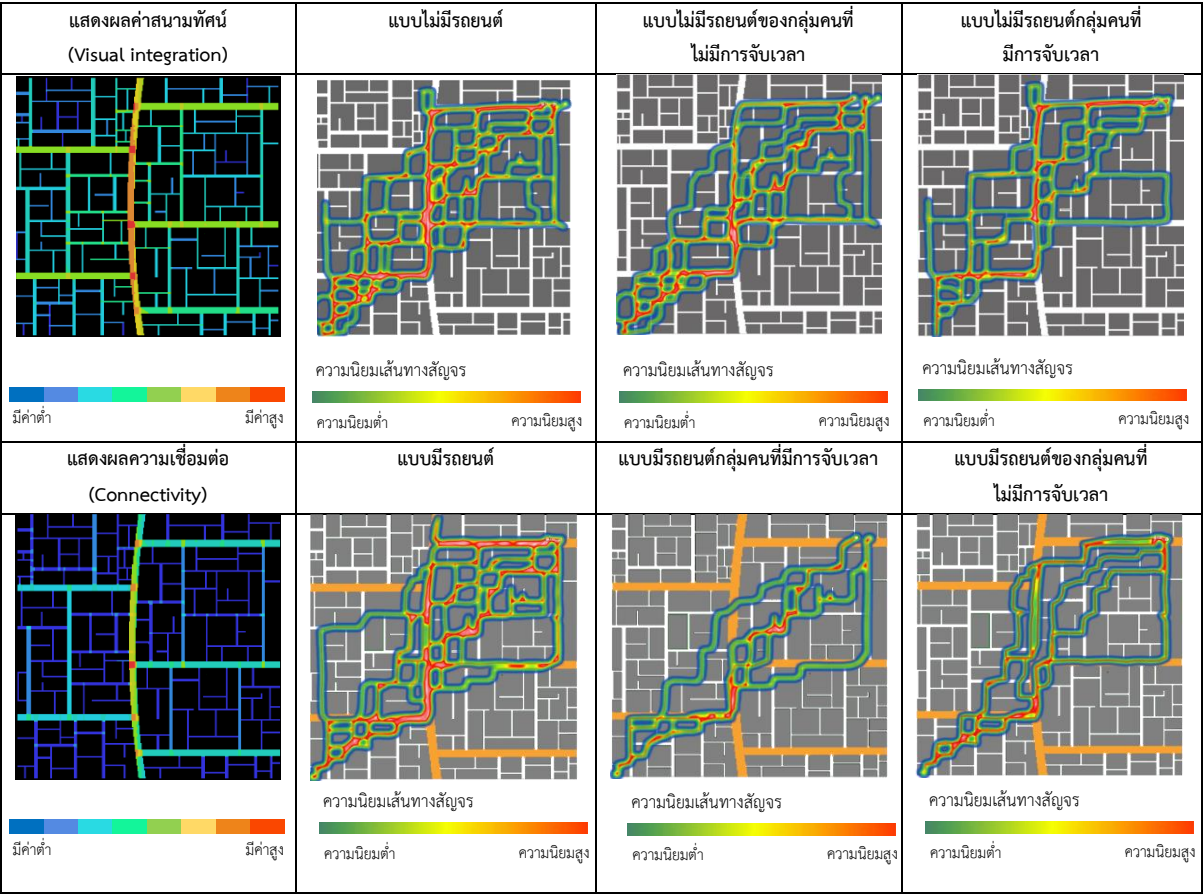
ตาราง 1 ผลวิเคราะห์รูปแบบเส้นทางการสัญจรจากเครื่องมือ Walk 3D Test และ Space syntax



- เปรียบเทียบผลวิเคราะห์รูปแบบการสัญจรบนโครงข่ายแบบต้นไม้ (Tree pattern)

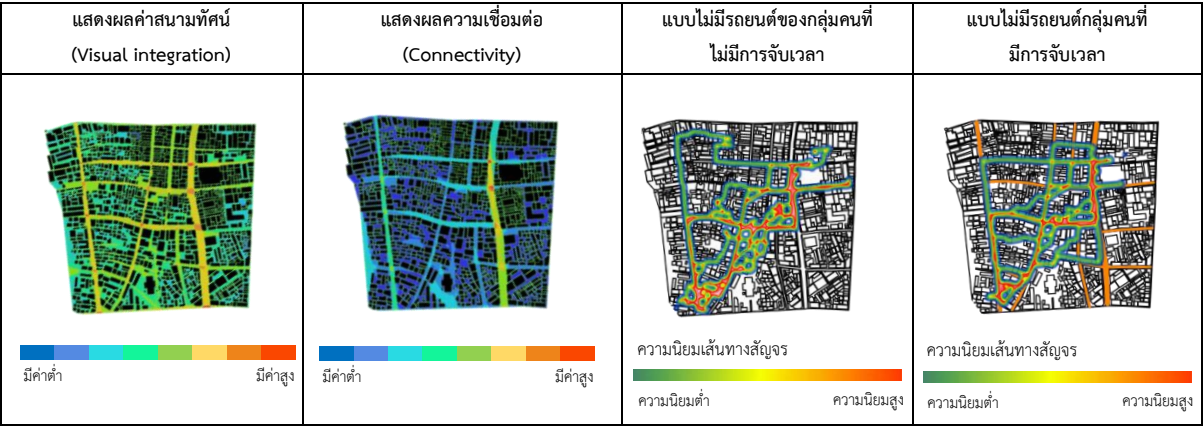
จากผลการทดสอบพบว่า โครงข่ายแบบต้นไม้ที่มีค่าสนามทัศนและค่าความเชื่อมต่อมีอิทธิพลต่อรูปแบบการสัญจรอย่างมาก โดยผู้ทดลองมีพฤติกรรมเลือกเส้นทางการสัญจรที่มีค่าสนามทัศนและค่าความเชื่อมต่อสูงเป็นหลักจนเป็นเส้นทางนิยม แต่เมื่อมีปัจจัยรถยนต์เข้ามาในรูปแบบการสัญจรมีความแตกต่างไปจากเดิมเล็กน้อย โดยในบางเส้นทางผู้ทดลองมีพฤติกรรมในการเลือกเส้นทางที่หลีกเลี่ยงรถยนต์แต่เส้นทางนิมยังคงเป็นเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงอยู่เช่นเดิม แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีรถยนต์ที่เลือกเส้นทางที่เป็นการกระจัดเพื่อไปถึงจุดหมายให้เร็วที่สุด และปัจจัยต่อมาที่เกิดความแตกต่างคือเวลาโดยกลุ่มผู้ทดลองผู้ที่มีข้อจำกัดด้านเวลาจะเลือกเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงที่สุดเป็นหลัก แต่ผู้ทดลองที่ไม่มีข้อกำหนดของเวลา จะมีการเลือกเส้นทางที่ไม่ใช่เส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงที่สุดปะปนกันไปส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการสัญจรมากกว่าผู้ทดลองที่มีการจับเวลา (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผลวิเคราะห์รูปแบบเส้นทางการสัญจรจากเครื่องมือ Walk 3D Test และ Space syntax



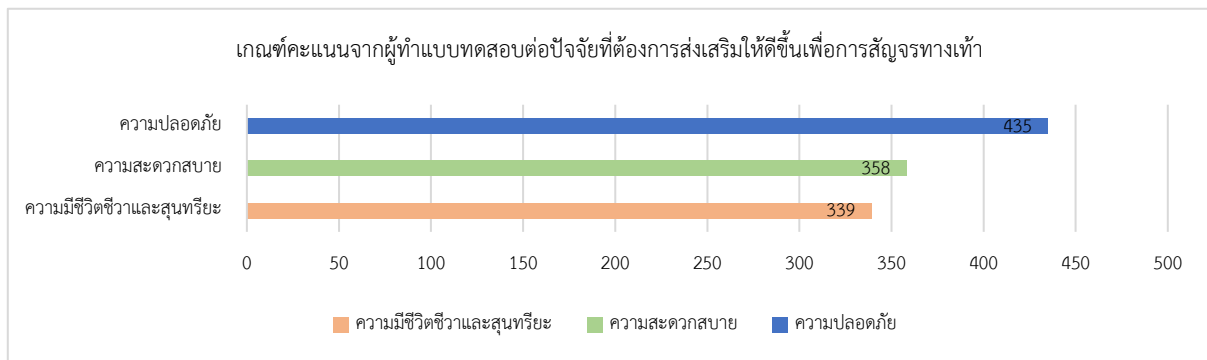
- เปรียบเทียบผลวิเคราะห์รูปแบบการสัญจรบนโครงข่ายพื้นที่ทดลอง
- จากผลการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อพิสูจน์ว่าเส้นนำทางนั้นมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงเส้นทางหรือไม่นั้นจะพบว่ากลุ่มผู้ทดลองที่มีเส้นนำทางนั้นใช้เวลาในการสัญจรน้อยกว่ากลุ่มผู้ทดลองที่ไม่มีเส้นนำทางและมีพฤติกรรมคล้ายคลึงกันคือเลือกเส้นทางที่มีเส้นนำทางเพื่อไปถึงจุดหมายเป็นหลัก (ตาราง 3)

ตาราง 3 ผลวิเคราะห์รูปแบบเส้นทางการสัญจรจากเครื่องมือ Walk 3D Test และ Space syntax



วิเคราะห์พฤติกรรมและทัศนคติที่ส่งผลต่อการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้า

จากแบบสอบถามพบว่า กลุ่มผู้คนที่แตกต่างกันทั้งสถานที่ เพศสภาพ และช่วงอายุ มีการให้ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้าที่แตกต่างกัน แต่ถึงอย่างไร องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมที่เป็นประเด็นทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย นั้นผู้คนให้ความสำคัญในทิศทางเดียวกัน คือ ความปลอดภัยนั้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเลือกเส้นทางการสัญจร รองลงมา คือความสะดวกสบาย ความมีชีวิตชีวาและสุนทรีภาพ ตามลำดับ ซึ่งมีความสำคัญใกล้เคียงกัน แบบสอบถามนี้สอดคล้องกับผลการทดลองรูปแบบการสัญจรเส้นทางที่บ่งบอกว่าปัจจัยทางกายภาพนั้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเส้นทางไปจากเดิม การให้ความสำคัญด้านสภาพแวดล้อมของการสัญจรทางเท้าจึงเป็นสิ่งสำคัญไม่แพ้การพัฒนาโครงข่ายที่วิเคราะห์จากฐานฐานเมืองเป็นหลัก (แผนภูมิ 1)



แผนภูมิ 1 กราฟแสดงคะแนนจากผู้ทำแบบทดสอบต่อปัจจัยที่ต้องการส่งเสริมให้ดีขึ้นเพื่อการสัญจรทางเท้า

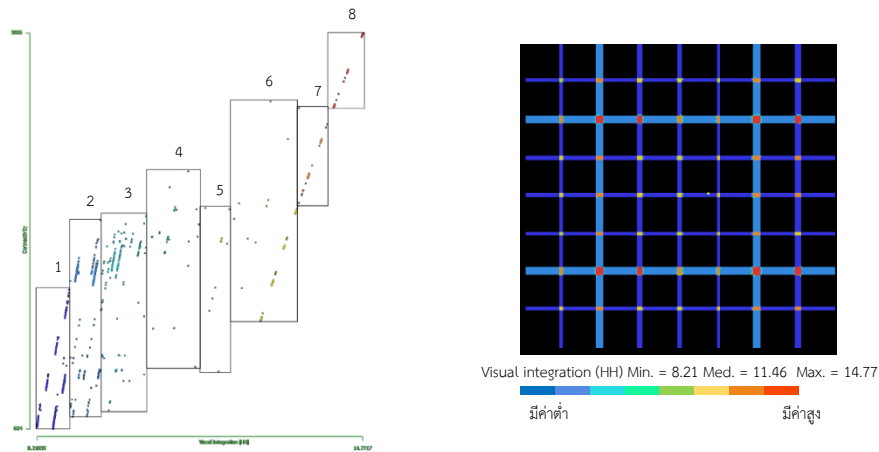
สรุปผลการศึกษา

การจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้า

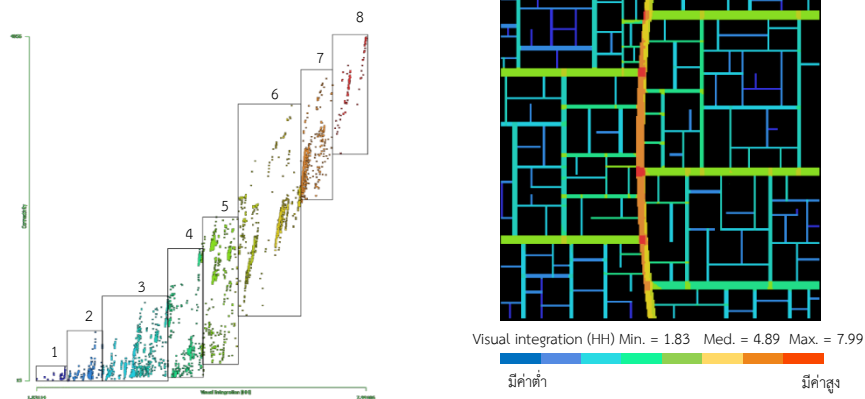
จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ส่งผลต่อการสัญจรทางเท้า ทำให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์เพื่อแยกปัจจัยคือ Space Syntax และ Walk 3D Test จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากผลการวิเคราะห์ร่วมกันทั้ง 2 เครื่องมือ มาจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรทางเท้าพบว่า โครงสร้างฐานเมืองและสภาพแวดล้อมทางกายภาพนั้นส่งผลต่อพฤติกรรมการสัญจรที่แตกต่างกัน โดยแต่ละปัจจัยนั้นส่งผลต่อการเลือกเส้นทางดังนี้

- คำสนามทัศน์ (Visual integration)

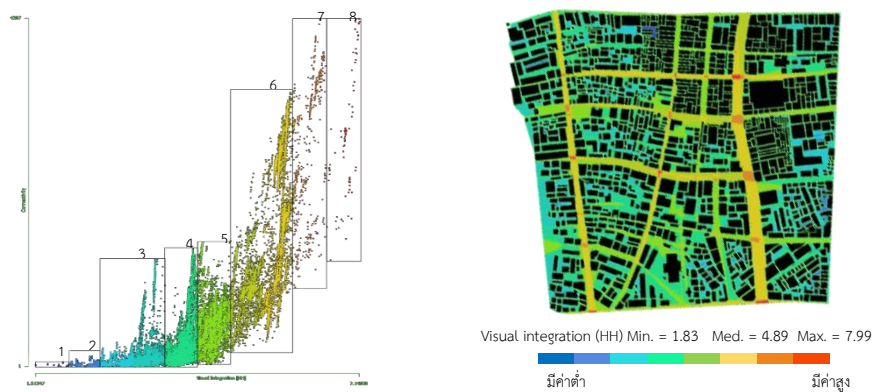
จากผลการทดลองพบว่า คำสนามทัศน์นั้นส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรของผู้สัญจรในทุกโครงข่ายที่ได้ทำการทดลอง ซึ่งความสำคัญของคำสนามทัศน์นั้นแตกต่างกัน โครงข่ายที่มีคำสนามทัศน์ที่แตกต่างกันจะส่งผลให้ผู้สัญจรสับสนและมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางบ่อยแตกต่างจากโครงข่ายที่มีคำสนามทัศน์ใกล้เคียงกันผู้สัญจรจะมีเส้นทางการสัญจรที่หลากหลายและมีความชัดเจนในการสัญจร สังเกตได้จากลักษณะโครงข่ายแบบตาราง (grid pattern) เป็นลักษณะโครงข่ายที่มีคำสนามทัศน์ใกล้เคียงกันในทุกเส้น ทำให้เส้นทางนิยมของนั้นมีความหลากหลายไม่ขึ้นอยู่กับเพียงเส้นทางที่มีคำสนามทัศน์สูงเท่านั้น เนื่องจากความแตกต่างของเส้นทางที่มีสนามทัศน์สูงกับเส้นทางที่มีคำสนามทัศน์ต่ำในมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันมาก ผู้สัญจรจึงไม่สามารถแยกเส้นทางเหล่านี้ออกจากกันได้ การเลือกเส้นทางการสัญจรจึงมีความอิสระมากกว่า แตกต่างจากเส้นทางโครงข่ายต้นไม้ (tree pattern) และโครงข่ายพื้นที่ทดลอง ที่มีค่าเฉลี่ยสนามทัศน์แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในแต่ละเส้นทางส่งผลให้ผู้สัญจรจึงเลือกเส้นทางที่มีคำสนามทัศน์สูงเป็นเส้นทางนิยม เพราะเส้นทางที่มีคำสนามทัศน์สูงนั้นเข้าใจได้ง่ายและมีความเชื่อมโยงอยู่สูง (แผนภูมิ 2,3,4)



แผนภูมิ 2 Scatter plot เปรียบเทียบความสัมพันธ์และแผนผังแสดงค่าสีตามค่าสนามทัศน (visual integration) ของโครงข่ายแบบตาราง



แผนภูมิ 3 Scatter plot เปรียบเทียบความสัมพันธ์และแผนผังแสดงค่าสีตามค่าสนามทัศน (visual integration) ของโครงข่ายแบบต้นไม้



แผนภูมิที่ 4 Scatter plot เปรียบเทียบความสัมพันธ์และแผนผังแสดงค่าสีตามค่าสนามทัศน (visual integration) ของโครงข่ายพื้นที่ศึกษา

- ค่าความเชื่อมโยง (Connectivity)

เป็นค่าที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าสนามทัศนศาสตร์สูงนั้นจะเป็นเส้นทางที่มีค่าความเชื่อมโยงสูงด้วยเช่นกัน จึงมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมในการเลือกเส้นทางของการสัญจรของผู้ทดลองในลักษณะเดียวกันกับค่าสนามทัศน

- รอยน้

ในการวิจัยครั้งนี้เปรียบรอยน้เสมือนปัจจัยทางกายภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรของผู้สัญจรทางเท้า พบว่า รอยน้ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมในการสัญจรทางเท้าโดยผู้สัญจรมีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางเพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีรอยน้มากขึ้น เมื่อเส้นทางที่มีรอยน้เกิดบนเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงจะส่งผลให้ค่าสนามทัศนมีความสำคัญต่อการเลือกเส้นทางของผู้สัญจรลดลง โดยสังเกตได้จากเส้นทางนิยมของผู้สัญจรมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีรอยน้อยู่บนเส้นทางเดียวกัน ซึ่งแต่ละโครงข่ายนั้นมีความแตกต่างกัน ในโครงข่ายแบบตาราง ที่มีค่าสนามทัศนใกล้เคียงกัน ผู้สัญจรจะเลือกเปลี่ยนเส้นทางในการสัญจรที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากมีทางเลือกในการสัญจรที่หลากหลาย แต่ในโครงข่ายแบบตาราง (tree pattern) และโครงข่ายพื้นที่ทดลอง ที่มีค่าสนามทัศนแตกต่างกันมาก ผู้สัญจรจะเลือกเปลี่ยนแปลงเส้นทางในบางช่วง ทำให้เส้นทางที่นิยมยังคงอยู่บนเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูง เพียงแต่ในบางช่วงของเส้นทางนั้นผู้สัญจรจะเลือกหลีกเลี่ยงรอยน้ซึ่งอาจเข้าสู่เส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงเช่นเคยหรือแม้กระทั่งค่าสนามทัศนต่ำด้วยเช่นกัน

- ความเร่งรีบ

ลักษณะของผู้สัญจรที่มีความเร่งรีบและไม่เร่งรีบนั้นมีพฤติกรรมในการเลือกเส้นทางในการสัญจรที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัดโดยพบว่า ผู้สัญจรที่มีความเร่งรีบจะมีพฤติกรรมการเลือกเส้นทางโดยไม่สัมพันธ์กับเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูง ซึ่งมักเป็นเส้นทางที่ผู้สัญจรเข้าใจว่าเป็นเส้นทางที่มีความรวดเร็วมากที่สุดเพื่อไปถึงจุดหมาย โดยลักษณะที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นการที่ผู้สัญจรเลือกทิศทางในรูปแบบการกระจัดจากจุดเริ่มต้นเพื่อไปถึงจุดหมายและถ้าเส้นทางนั้นมีรอยน้ที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าผู้สัญจรเลือกหลีกเลี่ยงมากขึ้นด้วยเช่นกัน แต่กลุ่มผู้สัญจรที่ไม่เร่งรีบมักเลือกเส้นทางที่มีค่าสนามทัศนสูงเป็นสำคัญ โดยสามารถอธิบายได้ว่า ความเร่งรีบของผู้คนนั้นส่งผลให้ค่าสนามทัศนมีความสำคัญต่อการสัญจรทางเท้าลดลง

- เส้นทาง (Way finding)

จากการทดลองบนโครงข่ายพื้นที่ทดลอง ที่มีค่าสนามทัศนอยู่บนเส้นทางที่หลากหลายและมีความซับซ้อนนั้น พบว่า ผู้สัญจรที่ไม่มีเส้นทางในการสัญจร เกิดการเปลี่ยนแปลงเส้นทางบ่อยครั้งรวมไปถึงใช้เวลาในการสัญจรมาก แตกต่างจากกลุ่มผู้สัญจรที่มี เส้นทาง (way finding) บนโครงข่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงเส้นทางรวมถึงเวลาในการสัญจรลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจาก เส้นทางนั้นเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจเลือกเส้นทางไปสู่จุดหมายของผู้สัญจรได้เป็นอย่างดี ถึงแม้โครงข่ายนั้นจะมีค่าสนามทัศนที่ต่างกันมากเกิดความสับสน แต่เส้นทางนั้นจะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจแทนที่ค่าสนามทัศนที่ผู้คนเคยใช้ในการเลือกเส้นทางนิยม เส้นทาง (way finding) จึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยตัดสินใจของผู้สัญจรบนโครงข่ายที่มีความซับซ้อน

สภาพแวดล้อมทางกายที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้สัญจรทางเท้า

จากแบบสอบถาม 200 ตัวอย่าง กลุ่มประชากรด้วย เพศสภาพ ถิ่นที่อยู่ และช่วงอายุ โดยสามารถจำแนกปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อทัศนคติของผู้สัญจรทางเท้าได้ดังนี้

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกด้านความปลอดภัย

สามารถจำแนกปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อความปลอดภัย 5 ปัจจัย ได้แก่ ความเร็วรถยนต์ แสงสว่างในพื้นที่ สภาพพื้นผิวการสัญจรทางเท้า ปริมาณความหนาแน่นรถยนต์ และจุดข้ามถนน พบว่า ความเร็วรถยนต์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกไม่ปลอดภัยสำหรับผู้สัญจรทางเท้ามากที่สุด ซึ่งความแตกต่างของ กลุ่มประชากรด้านเพศสภาพ ถิ่นที่อยู่ และช่วงอายุ ยังคงมี

แนวโน้มไปในทิศทางเดียว แต่พบว่าประชากรหญิงให้ความสำคัญกับสภาพพื้นผิวการสัญจรทางเท้ามากกว่าความเร็วรถยนต์เพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับประชากรในกลุ่มช่วงอายุ 31-40 ปี และประชากรในกลุ่มช่วงอายุ 41-50 ปี ให้ความสำคัญกับแสงสว่างในพื้นที่มากที่สุด

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกด้านความสะดวกสบาย

สามารถจำแนกปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อความปลอดภัยได้ 5 ปัจจัย ได้แก่ สิ่งกีดขวางบนทางเท้า ทางเชื่อมโยกกันอย่างต่อเนื่อง ขนาดความกว้างทางเท้า ร่มเงาบนเส้นทางการสัญจรทางเท้า และสิ่งอำนวยความสะดวกบนเส้นทางการสัญจรทางเท้า พบว่าสิ่งกีดขวางบนทางเท้า และทางเท้าเชื่อมต่อกันอย่างต่อเนื่องนั้น เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความรู้สึกสะดวกสบาย และเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับทุกกลุ่มประชากร

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกด้านความมีชีวิตชีวาและสุนทรียภาพ

สามารถจำแนกปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อความปลอดภัยได้ 4 ปัจจัย ได้แก่ ความสะอาดของพื้นที่ ต้นไม้และพื้นที่สีเขียว ความสวยงามของอาคาร ความน่าสนใจของกิจกรรม ผลทดสอบพบว่า กลุ่มประชากรที่แตกต่างกันให้ความสำคัญที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มประชากรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยโดยรอบของพื้นที่ และความน่าสนใจของกิจกรรมใกล้เคียงกัน ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มผู้อาศัยในต่างจังหวัดที่ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยโดยรอบของพื้นที่มาเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ต้นไม้และพื้นที่สีเขียวเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความรู้สึกด้านความมีชีวิตชีวาและสุนทรียภาพ เมื่อเทียบกับช่วงอายุพบว่ากลุ่มช่วงอายุ 21-30 ปีนั้นให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของพื้นที่เป็นอันดับแรก แตกต่างจากกลุ่มช่วงอายุ 31-40 ปี, 41-50 ปี ที่ให้ความสำคัญกับความน่าสนใจของกิจกรรมเป็นอันดับแรกจากข้อมูลทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ความมีชีวิตชีวาและสุนทรียภาพ เมื่อนำมาทดสอบจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยพบว่า ประชากรทุกกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการสัญจรทางเท้าและควรมีการปรับปรุงเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ด้านความสะดวกสบาย ความมีชีวิตชีวาและสุนทรียภาพ ตามลำดับ ซึ่งมีความสำคัญใกล้เคียงกัน

จากผลการวิจัยสามารถพิสูจน์สมมติฐานได้ว่า ลักษณะโครงข่ายการสัญจรนั้นเป็นอิทธิพลสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกเส้นทางการสัญจรซึ่งสังเกตได้จาก เส้นทางที่มีค่าสนามทัศนียภาพสูงมักเป็นเส้นทางนิยมที่ผู้สัญจรทางเท้าเลือกใช้ อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และทัศนคติของผู้สัญจรทางเท้านั้นยังมีอิทธิพลที่ช่วยส่งเสริมหรือลดอิทธิพลของโครงข่ายการสัญจรได้เช่นกัน ในส่วนของทัศนคติของผู้สัญจรพบว่าความปลอดภัยถือเป็นสิ่งสำคัญที่มีอิทธิพลให้ผู้คนเลือกเส้นทางการสัญจรนั้น ๆ มากที่สุด

ข้อเสนอแนะการพัฒนาโครงข่ายการสัญจรในกรุงเทพมหานคร

การพัฒนาโครงข่ายการสัญจรในกรุงเทพมหานครให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ มุ่งเน้นการค้นหาและพัฒนาโครงข่ายการสัญจรที่เหมาะสมกับลักษณะของผู้สัญจรที่หลากหลาย ผู้สัญจรมีอิสระในการเลือกเส้นทางในการสัญจร และสร้างสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของคนในกรุงเทพมหานคร จากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะแนวทางได้ดังนี้

- การสร้างโครงข่ายสัญจรที่หลากหลาย

การเพิ่มลักษณะโครงข่ายการสัญจรแบบตาราง (grid pattern) ช่วยให้ค่าสนามทัศนียภาพ (visual integration) มีความสำคัญมากขึ้นในเส้นทางที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้สัญจรนั้นมีทางเลือกในการไปถึงจุดหมายมากขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องสัญจรผ่านเส้นทางหลักเพียงอย่างเดียว การเพิ่มทางเลือกเส้นทางการสัญจรนั้นจะช่วยให้ผู้สัญจรมีความสะดวกสบายมากขึ้น รวมถึงเกิดระยะทางสัญจรที่สมเหตุสมผลกับจุดมุ่งหมายไม่จำเป็นต้องผ่านเส้นทางหลักเพียงอย่างเดียว

- การออกแบบเส้นทางนำทาง (Way finding design)

การสัญจรนั้นจำเป็นต้องมีสิ่งในการช่วยเหลือเพื่อนำพาไปถึงจุดหมายปลายทางของการสัญจร บ่อยครั้งในการสัญจรเรามักใช้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในเส้นทางช่วยในการตัดสินใจเพื่อเลือกเส้นทางนำไปสู่จุดหมายปลายทาง การออกแบบการนำเส้นทาง (way finding design) จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้ผู้สัญจรนั้นไปถึงจุดหมายได้อย่างที่คาดไว้ ปลอดภัยและไม่หลงทาง รวมไปถึงการนำไปสู่กิจกรรมใหม่ในพื้นที่ใกล้เคียงและมีส่วนในการสร้างโครงข่ายการสัญจรทางเท้า (pedestrian network) ให้เชื่อมโยงและสมบูรณ์มากขึ้น

- การส่งเสริมสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้ดังนี้

1. การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลให้ผู้สัญจรนั้นเกิดความปลอดภัยในการสัญจรทางเท้า เช่น การออกแบบเพื่อชะลอความเร็วรถยนต์ การออกแบบสภาพพื้นผิวให้ได้มาตรฐาน การเพิ่มแสงสว่าง รวมถึงการออกแบบจุดข้ามถนนที่มีคุณภาพ เป็นต้น
2. การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้เกิดความรู้สึกสะดวกสบายต่อผู้สัญจรทางเท้า เช่น การจัดการสิ่งกีดขวางบนทางเท้า ขยายความกว้างทางเท้า การสร้างร่มเงาบนทางเท้า และการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ บนเส้นทาง เป็นต้น
3. การออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลต่อความมีชีวิตชีวาและสุนทรียภาพของผู้สัญจรทางเท้า เช่น การจัดการความสะอาดโดยรอบ การเพิ่มแนวต้นไม้และพื้นที่สีเขียว การสร้างพื้นที่กิจกรรม และการออกแบบอาคารริมทางให้มีความน่าสนใจ เป็นต้น

จากข้อเสนอแนะการพัฒนาปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้นอยากเดินเท้าในกรุงเทพมหานครมากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาการติดขัดและช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจโดยรอบพื้นที่ได้ด้วยเช่นกัน เป็นการนำเสนอแนวทางการพัฒนาเส้นทางสัญจรทางเท้าให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้สัญจร รวมไปถึงบริบทของพื้นที่ ซึ่งอาจส่งเสริมให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างกลุ่มผู้ใช้งานจริงในพื้นที่กับหน่วยงานภาครัฐ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ โดยมีความมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับความเป็นจริง เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งกรุงเทพมหานครนั้นยังคงเป็นเมืองที่ขาดการดูแลด้านการสัญจรทางเท้าอย่างจริงจังและมีปัญหาเรื้อรังมาอย่างยาวนาน การวิจัยครั้งนี้จะช่วยเพิ่มแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและยั่งยืนมากขึ้น

บรรณานุกรม

ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ. (2548). วาที่กรรมของเมืองผ่านโครงสร้างเชิงสัณฐาน. *วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย* 1-14.

ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ. (2550). *กำแพงในซอย รั้วในใจ*. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ. (2551). *ซอยลัดประหยัดพลังงาน พื้นที่ว่างสาธารณะขนาดเล็ก-พื้นที่ทางสังคมของชุมชนไทย*.

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธิติมา กลางกำจัต. (2551). *สนามทัศน์และรูปแบบการใช้พื้นที่ว่างสาธารณะของชุมชนเมือง : กรณีศึกษาชุมชนท่าทราย นนทบุรี* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ว่าน ฉันทวิลาสวงศ์ และอดิศักดิ์ กันทะเมืองลิ. (2557). *มหานครซอยตัน*. Urban Design and Development Center.

ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง. (2562). *Goodwalk score*. <http://goodwalk.org/>

สิงหนาท แสงสีหนาท. (2563, มกราคม-มิถุนายน). *ถิ่นที่วิวัฒน์จากคลองลัดถึงซอยลัด : ความเป็นเมืองที่ถูกปรับเปลี่ยนจาก*

เมืองฐานน้ำสู่เมืองฐานบกของกรุงเทพ. หน้าจั่ว ว่าด้วยประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรมไทย, 17(1), 92-125.

Carlo, Umy. (2017). *Wayfinding: A guide for urban trail networks*. Emerald Network.

Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space*. Cambridge University Press.

Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., & Grajewski, T. (1993). Natural movement or configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environmental and Planning B: Planning and Design*, 20(1), 29-66.

Jacobs, J. (1961). *The death and life of Great American cities*. Random House.

Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed). Harper & Row.