วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 26 (ฉบับที่ 3) กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2564
BURAPHA SCIENCE JOURNAL Volume 26 (No.3) September – December 2021

การเลือกเส้นทางท่องราตรีตามแนวรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลด้วยโครงข่ายหลายรูปแบบ

Night Tourism Routes Selection on BTS Sky Train and MRT Underground in Bangkok and Metropolitan Area Using Multimodal Network

ธัญญรัตน์ ไชยคราม* และ สุธาสินี แสวงดี

Thanyarat Chaiyakarm* and Sutasinee Sawangdee

ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of Geography, Faculty of Humanities and Social Sciences,Mahasarakham University

Received : 13 January 2021

Revised : 28 February 2021

Accepted : 6 March 2021

บทคัดย่อ

การเลือกเส้นทางท่องราตรีตามแนวรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลด้วยโครงข่ายหลายรูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การขยายตัวของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงจากภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืนปี 2555 และปี 2562 ด้วยข้อมูลภาพถ่าย Suomi-NPP ระบบ VIIRS พบว่า ในปี 2555 พื้นที่ ที่มีค่าการสะท้อนของแสงไฟมากส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานครเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.59 ของพื้นที่ทั้งหมด แต่ในปี 2562 พื้นที่เดิมที่มีความเป็นเมืองท่องเที่ยวน้อยเริ่มมีค่าการสะท้อนของแสงไฟสูงขึ้นมากขึ้น ทั้งในพื้นที่กรุงเทพและเขตปริมณฑล คิดเป็นร้อยละ 10.71 ของพื้นที่ทั้งหมด และเมื่อนำตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงที่ตั้งอยู่ภายในระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า สถานีรถไฟใต้ดิน และถนนเป็นระยะทาง 400 เมตร ทั้ง 347 สถานี ที่ได้จากการสำรวจภาคสนามในปี 2562 ด้วยระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) พบแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิง จำนวน 512 แห่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยดัชนีของจุดอื่นข้างเคียงใกล้ที่สุด Average Nearest Neighbor ผลการวิเคราะห์ พบว่า Nearest Neighbor Ratio มีค่าเท่ากับ 0.369585 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงในช่วงเวลากลางคืนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการกระจายเชิงพื้นที่แบบเกาะกลุ่ม (Cluster) สามารถวิเคราะห์และเสนอแนะเส้นทางการทางท่องราตรี ในเมืองกรุงด้วยหลักการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบ (Multimodal Network) ได้ 3 เส้นทาง คือ (1) ตลาดนัดยามค่ำของคนกรุง ด้วยรูปแบบการเดินทาง 3 โครงข่าย คือ การเดินเท้า โครงข่ายรถไฟฟ้า และโครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน โดยมีระยะทาง 13.784 กิโลเมตร (2) เส้นทางที่ไม่ควรพลาดสำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ด้วยรูปแบบการเดินทาง 4 โครงข่าย คือ การเดินเท้า โครงข่ายรถไฟฟ้า โครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน และรถโดยสารประจำทาง โดยมีระยะทาง 42.33 กิโลเมตร และ (3) เส้นทางศึกษาวัฒนธรรมจีนของคนเมืองกรุง ด้วยรูปแบบการเดินทาง 3 โครงข่าย คือ การเดินเท้า โครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน และรถโดยสารประจำทาง โดยมีระยะทาง 20.642 กิโลเมตร ภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ระยะทาง ระยะเวลา ซึ่งได้จากการกำหนดความเร็ว จำนวนช่องทางจราจร ทิศทางการเดินทาง ค่าใช้จ่าย และตรงตามวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว และเพื่อเป็นการวิเคราะห์เพื่อลดปัญหาที่เกิดจากนักท่องเที่ยวไม่ชำนาญเส้นทาง หลงทาง หาแหล่งท่องเที่ยวไม่พบ เกิดความล่าช้า สำหรับการวางแผนการเดินทางของนักท่องเที่ยว

คำสำคัญ : เส้นทางท่องราตรี ; รถไฟฟ้า ; รถไฟใต้ดิน ; โครงข่ายหลายรูปแบบ ; ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

This research aims to analyze the expansion of tourism attractions and entertainment venues from Nighttime Light Imageries in 2012 and 2019 with imagery data from Suomi-NPP VIIRS system. The result showed that in 2012 the area where light reflection value was high only in Bangkok area, which is 0.59 percent of all areas. However, in 2019, light reflection value of formerly low touristy areas began to increase respectively both in Bangkok and Metropolitan area which was 10.71 percent of all areas. From field research in 2019, after collecting 347 stations of locations of attractions and entertainment venues within 400 meters away from Sky Train, underground, roads by using Global Navigation Satellite System (GNSS), as a result, there were 512 of tourism attractions and entertainment venues found. When Average Nearest Neighbor applied in analysis, the result displayed Nearest Neighbor Ratio as 0.369585 which indicated tourism attractions and entertainment venues in night time of Bangkok and Metropolitan area expanded spatially in Cluster form. Thus, it is able to examine and suggest Bangkok's Night Tourism Routes with Multimodal Network Analysis in 3 routes (1) Metropolitan's Night market route in 3 networks of transportation modes which are travelling on foot, Sky Train and underground networks within 13.784 kilometers of distance, (2) Don't Miss Route for foreign tourists with 4 networks of transportation modes which are travelling on foot, Sky Train and underground networks, and public transportation within 42.33 kilometers of distance, and (3) Metropolitan's Chinese Cultural Educational Route with 3 networks of modes which are travelling on foot, underground and public transportation within 20.642 kilometers. To conclude, appropriate travel plans could be recommended through analysis conditions such as distance and period of time calculated from speed limitation, the numbers of lanes, direction, expense, to meet tourist's travel objectives.

Keywords : night tourism routes ; sky train ; underground ; multimodel network ; geographic information system

***Corresponding author. E-mail** : cherry.mrtech@gmail.com

บทนำ

ท่องราตรี รูปแบบการท่องเที่ยวยามค่ำคืนหรือการเปลี่ยนจากเมืองกลางวันมาเป็นเมืองกลางคืนสำหรับประเทศไทย โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เริ่มได้รับอิทธิพลมาจากวัฒนธรรมตะวันตกมาตั้งแต่ในสมัยรัชกาลที่ 5 (Pee Saree, 2014) และชัดเจนมากยิ่งขึ้นในยุคจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ ซึ่งเป็นยุคที่ประเทศไทยเริ่มมีไฟฟ้าใช้ ถึงแม้ว่าไฟฟ้าจะไม่ได้เป็นตัวชี้วัดรูปแบบการกิจกรรมยามค่ำคืนได้โดยตรง แต่ก็เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่จะอำนวยความสะดวกให้การดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลากลางคืนมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น (Kotamee, 2017) กิจกรรมการท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการพัฒนาและยกระดับทางเศรษฐกิจและสร้างความสามารถในการแข่งขันด้านการค้าและการบริการ ตลอดจนการบ่งบอกถึงการขยายตัวของเมืองได้เป็นอย่างดี ดังนั้น การท่องเที่ยวยามค่ำคืนหรือการท่องราตรีจึงมีอะไรที่มากกว่าความบันเทิงเพราะเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่คอยขับเคลื่อนทางธุรกิจของชาติ และเมื่อกล่าวถึงการท่องเที่ยวแล้ว หลายคนคงเห็นด้วยว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวสูงมีบทบาทความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก และเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญนำมาซึ่งเงินตราต่างประเทศ การสร้างงานและการกระจายความเจริญไปสู่พื้นที่ต่าง ๆ

จากการรายงานประจำปี 2561 และการจัดลำดับ Global destination cities with the most international visitors หรือเมืองจุดหมายปลายทางที่มีผู้มาเยือนจากต่างแดนมากที่สุดในโลกติดต่อกันเป็นปีที่ 4 มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติเข้ามาเยือนประมาณ 23,688,800 คน และเพิ่มขึ้น 5.5% จากปี 2560 (Euromonitor International, 2018) ซึ่งคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตกรุงเทพมหานครจะมีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาเยือนเพิ่มขึ้นเป็น 28.5 ล้านคน และในปี 2568 จะเพิ่มขึ้นเป็น 39.8 ล้านคน เนื่องด้วยกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นศูนย์กลางความเจริญทุกด้าน มีแนวนโยบายการพัฒนาระดับประเทศของภาครัฐ ทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านจราจร ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านบริหารจัดการ และมีความหลากหลายทางวัฒนธรรมประเพณี ส่งผลให้มีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจเป็นจำนวนมาก และแหล่งท่องเที่ยวหลายแห่งที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติให้เข้ามาเยี่ยมชมความงดงามได้สะดวก แต่ยังเป็นที่น่าเสียดายสำหรับแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจบางแห่งถูกมองข้ามไป เนื่องจากการขาดการประชาสัมพันธ์ทำให้ไม่เป็นที่รู้จักสำหรับนักท่องเที่ยว ทั้งที่แหล่งท่องเที่ยวเหล่านี้ ตั้งอยู่ภายในระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า สถานีรถไฟใต้ดิน และถนนเป็นระยะทางเพียง 400 เมตร ซึ่งเป็นระยะรัศมีที่ไม่ไกลเกินไปสำหรับคนเดินและการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะตามหลักการของพัฒนาระบบขนส่งมวลชนหรือ Transit-Oriented Development (TOD) (Thai Association for Town Planning, 2019) อีกทั้งปัญหาที่เกิดจากนักท่องเที่ยวไม่ชำนาญเส้นทางไม่ทราบเส้นทางการเดินรถประจำทาง อาจทำให้เกิดปัญหาในการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว หลงทาง รถติด หาแหล่งท่องเที่ยวไม่พบ เกิดความล่าช้า และที่สำคัญไม่ทราบระยะเวลาและค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทาง จึงทำให้การวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวขาดประสิทธิภาพและอาจเสียค่าใช้จ่ายมาก เนื่องจากนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่หันไปเลือกใช้บริการจากรถแท็กซี่หรือรถเช่าซึ่งมีราคาแพงกว่าการบริการของระบบขนส่งสาธารณะ เช่น รถโดยสารประจำทาง รถไฟฟ้า และรถไฟใต้ดิน โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวที่เป็นชาวต่างชาติที่มีเวลาในการเดินทางและท่องเที่ยวค่อนข้างจำกัด

ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การขยายตัวของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงในช่วงเวลากลางคืนด้วยข้อมูลภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืน (Night Light) จากภาพถ่ายจากดาวเทียม Suomi-NPP ระบบ VIIRS แบนด์ Day/Night Band (DNB) ซึ่งเป็นดาวเทียมที่ใช้ในการสำรวจและติดตามพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า

ในยามค่ำคืน (Geo-Informatics and Space Technology Development Agency Public Organization, 2020) สำหรับการสำรวจตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงที่ตั้งอยู่ภายในระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า สถานีรถไฟใต้ดิน และถนนเป็นระยะทาง 400 เมตร (Department of Transportation, 2016) วิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงในช่วงเวลากลางคืนด้วยหลักการดัชนีของจุดอื่นข้างเคียงใกล้ที่สุด Average Nearest Neighbor (Cheewinsiriwat, 2018) พร้อมทั้งวิเคราะห์และเสนอแนะเส้นทางการทางท่องราตรีในเมืองกรุงด้วยหลักการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบ (Multimodal Network) ซึ่งเป็นหลักการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางคมนาคมหลาย ๆ รูปแบบร่วมกันและมีความเสมือนจริงในการเดินทางในปัจจุบันมากที่สุด เนื่องจากในการเดินทางบางครั้งเราไม่สามารถเดินทางได้โดยใช้รถยนต์เพียงอย่างเดียว บางครั้งต้องใช้การเดินเท้า หรือการใช้บริการรถสาธารณะร่วมด้วย ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้จะใช้วิเคราะห์ทั้งโครงข่ายโครงข่ายเส้นทางถนน โครงข่ายเส้นทางรถไฟฟ้า โครงข่ายเส้นทางรถไฟใต้ดิน โครงข่ายเส้นทางการเดินเท้า และเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างโครงข่าย สำหรับการวางแผนการท่องเที่ยวในยามราตรีในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลอย่างมีประสิทธภาพและเหมาะสม ทั้งในด้านระยะเวลา ระยะทาง และค่าใช้จ่ายระหว่างการเดินทาง (Jirakajohnkool, 2017)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

ขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ประกอบด้วย 6 จังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร และจังหวัดนครปฐม มีเนื้อที่ประมาณ 7,600 ตารางกิโลเมตร อยู่ระหว่างละติจูด 13 º 20’- 14 º 20’ เหนือ ลองจิจูดที่ 99 º 50’ - 101 º ตะวันออก สามารถแสดงได้ดัง Figure 1

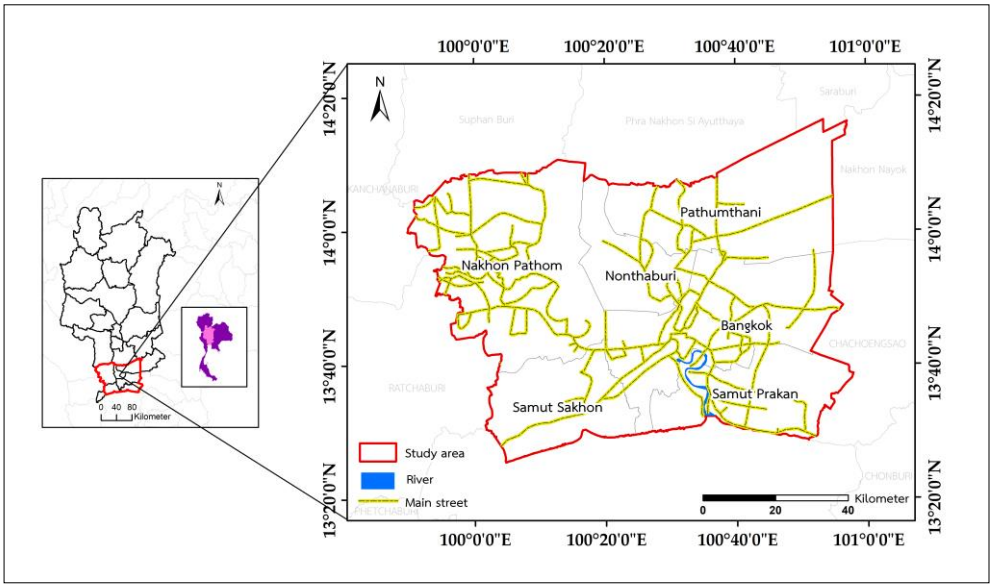

Figure 1 The Study Area

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและขอบเขตการวิจัย

2.1 ขอบเขตข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจภาคสนาม ได้แก่ ข้อมูลตำแหน่งของสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน เส้นทางการเดินรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน จำนวน 5 สายที่ใช้ในปัจจุบัน และโครงการที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการอีก 8 สายที่จะเปิดใช้ในอนาคตภายในปี 2572 รวมเป็น 13 สาย ตามการอ้างอิงตามการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สามารถให้บริการได้ระยะทางทั้งสิ้น 594.5 กิโลเมตร จากสถานีรวมทั้งสิ้น 347 สถานี ครอบคลุมในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถแสดงได้ดัง Table 1 และข้อมูลตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนที่เปิดให้บริการในช่วงปี 2562 ที่ตั้งอยู่ภายในระยะรัศมี 400 เมตร จากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน ด้วยระบบนำทางด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System: GNSS) ร่วมกับการรวบรวมจากสื่อโซเชียล ทวิตเตอร์ เว็บไซต์ และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ชั้นข้อมูลถนนและประเภทตามลำดับศักดิ์ของถนน อัตราความเร็วเฉลี่ยของรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน และอัตราความเร็วเฉลี่ยของการเดินเท้า

Table 1 Bangkok Transit System, Metropolitan Rapid Transit and Airport Rail Link (BTS, MRT and ARL) in various lines as follows

เส้นทางรถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน และแอร์พอร์ตเรลลิงก์	จำนวนสถานี	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เส้นทางรถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน และแอร์พอร์ตเรลลิงก์	จำนวนสถานี	ระยะทาง (กิโลเมตร)
รถไฟฟ้าสายสีทอง	4	2.8	รถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก ตลิ่งชัน-มีนบุรี	29	35.4
รถไฟฟ้าสายสีฟ้า	9	9.5	รถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล	42	48
รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน	19	23	รถไฟฟ้าสายท่าอากาศยาน แอร์พอร์ตเรลลิงก์	12	50
รถไฟฟ้ารถไฟฟ้าสายสีม่วง	33	23	รถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม	35	85.3
รถไฟฟ้าสายสีเทา	21	26	รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม	68	97.5
รถไฟฟ้าสายสีเหลือง	23	32	รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน	22	127.5
รถไฟฟ้าสายสีชมพู	30	34.5			
รวมมีระยะทางทั้งสิ้น 594.5 กิโลเมตร 347 สถานี					

2.2 ข้อมูลภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืนจากดาวเทียม Suomi National Polar-orbiting Partnership (Suomi-NPP) เป็นหนึ่งในระบบ Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) ซึ่งเป็นเซนเซอร์ที่ทันสมัย นำมาใช้สำรวจโลกเพื่อทำหน้าที่ต่อจากดาวเทียมระบบ AVHRR รุ่นแรกขององค์การ NOAA และระบบ MODIS ขององค์การ NASA โดยเซนเซอร์ VIIRS ในดาวเทียม Suomi-NPP มี 22 แบนด์ ความยาวคลื่นที่สำรวจอยู่ระหว่าง 0.41 ถึง 12.5 ไมครอน มีความละเอียดเชิงพื้นที่ 375 เมตร (บริเวณ nadir) โคจรผ่านบริเวณศูนย์สูตร 14 รอบต่อวัน ความกว้างแนวบันทึกข้อมูลบนโลกประมาณ 3,060 กิโลเมตร สามารถบันทึกภาพทั้งโลกได้สองครั้งต่อวัน (Geo-Informatics and Space Technology Development Agency Public Organization, 2020) สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลแสงไฟช่วงเวลากลางคืนที่บันทึกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์

ปี 2555 และเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2562 ช่วงเวลา 18.00 ถึง 04.00 น. (Puttanapong, 2017) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการใช้แสงไฟเพื่อการท่องเที่ยวมากที่สุด

3. ขั้นตอนและกระบวนการวิจัย

3.1 ดำเนินการปรับแก้ภาพถ่ายจากดาวเทียมเชิงรังสี (Radiometric Correction) และปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความคมชัด ลดความบิดเบือนของจุดภาพเพื่อให้ได้ภาพที่มีความถูกต้องตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดของข้อมูลภาพถ่ายในช่วงแสง Visible Near-Infrared (VNIR), Visible Infrared Imager Radiometer Suite (VIIRS) และข้อมูลภาพจากการแผ่ความรังสีความร้อนหรือ Thermal Infrared (TIR) ภาพถ่ายจากดาวเทียมทั้งในปี 2555 และปี 2562 ในเขตพื้นที่ศึกษากรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

3.2 จำแนกพื้นที่เมืองจากภาพถ่ายจากดาวเทียม Suomi-NPP ระบบ VIIRS แบนด์ Day/Night Band (DNB) เพื่อเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของแสงไฟช่วงเวลากลางคืนในแต่ละระดับความเป็นเมืองในบริเวณกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลปี 2555 และ ปี 2562 กับรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนจากค่าการสะท้อนของแสงไฟในแต่ละปี ซึ่งในแต่ละปีจะมีค่าการสะท้อนของแสงไฟอยู่ระหว่าง 0 ถึง 63

3.3 ดำเนินการแบ่งความเป็นเมืองจากค่าการสะท้อนจากแสงไฟในช่วงเวลากลางคืนด้วยเทคนิคการแบ่งช่วงชั้น Natural breaks เพื่อแบ่งช่วงชั้นของข้อมูลแบบธรรมชาติ เป็นการแบ่งช่วงชั้นที่กำหนดค่าที่คล้ายคลึงกันของกลุ่มข้อมูลได้ดีที่สุด และช่วยเพิ่มความแตกต่างระหว่างแต่ละช่วงชั้น แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ไม่มีแสงสว่าง พื้นที่มีแสงสว่างน้อย พื้นที่มีแสงสวางปานกลาง และพื้นที่มีแสงสว่างมาก

3.4 นำเข้าข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจภาคสนาม ทั้งตำแหน่งของสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน เส้นทางการเดินรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน และข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงที่เปิดให้บริการในช่วงปี 2562 ที่ตั้งอยู่ภายในระยะรัศมี 400 เมตร (Department of Transportation, 2016) จากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน เนื่องจากเป็นระยะรัศมีที่ไม่ไกลเกินไปสำหรับคนเดิน และการเข้าถึงของระบบขนส่งสาธารณะตามหลักการของพัฒนาระบบขนส่งมวลชน หรือTransit-Oriented Development (TOD) (Thai Association for Town Planning, 2019) มากำหนดพิกัดอ้างอิงและจัดเก็บในรูปแบบของ Shapefile โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.5 สร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ร่วมกับข้อมูลอรรถาธิบาย (Attribute data) ของข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงที่ตั้งอยู่ภายในระยะรัศมี 400 เมตรจากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน และนำมาจำแนกประเภท ระยะเวลาในการเปิดทำการ และอัตราค่าบริการของแหล่งท่องเที่ยว สามารถแสดงได้ดัง Figure 2

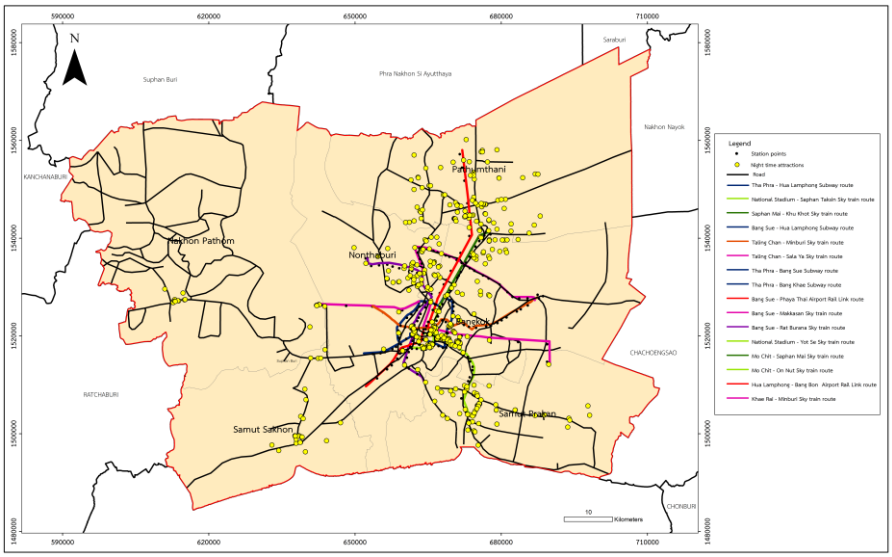

Figure 2 The attractions within 400 meters from BTS, MRT and ARL Stations

3.6 วิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนจากข้อมูลตำแหน่งแหล่งท่องเที่ยว โดยใช้เครื่องมือ Average Nearest Neighbor ค่าดัชนีของจุดอื่นข้างเคียงใกล้ที่สุด สามารถคำนวณได้ 2 วิธี คือ

คำนวณจากสมการ

$$R = D_0 - D_e \quad (1)$$

เมื่อ R คือ ค่าดัชนี Nearest Neighbor

D_0 คือ ระยะทางเฉลี่ยของค่าสังเกต (ค่าของข้อมูลที่เราต้องการทราบ)

D_e คือ ระยะเฉลี่ยของรูปแบบการกระจายแบบสุ่ม

โดยมีหลักการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ แสดงได้ดัง Table 2 (Cheewinsiriwat, 2018)

Table 2 The Average Nearest Neighbor Index

รูปแบบการกระจายตัว	ค่าดัชนี
ข้อมูลมีการกระจายแบบสุ่ม (Random distribution)	ค่าดัชนี = 0
ข้อมูลมีการกระจายแบบเกาะกลุ่ม(Clustered distribution)	ค่าดัชนีมีค่าติดลบ
ข้อมูลมีการกระจายแบบกระจัดกระจาย (Dispersed distribution)	ค่าดัชนีมีค่าเป็นบวก

หรือคำนวณจากสมการ

$$R = \frac{D_0}{D_e} \quad (2)$$

โดยมีหลักการวิเคราะห์รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ แสดงได้ดัง Table 3 (Cheewinsiriwat, 2018)

Table 3 The Average Nearest Neighbor Index

รูปแบบการกระจายตัว	ค่าดัชนี
ข้อมูลมีการกระจายแบบสุ่ม (Random distribution)	ค่าดัชนี = 1
ข้อมูลมีการกระจายแบบเกาะกลุ่ม(Clustered distribution)	ค่าดัชนีมีค่าน้อยกว่า 1
ข้อมูลมีการกระจายแบบกระจัดกระจาย (Dispersed distribution)	ค่าดัชนีมีค่ามากกว่า 1

3.7 นำข้อมูลตำแหน่งของสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน (ทางเข้า - ออกและจุดเชื่อมต่อระหว่างชั้นของสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟใต้ดิน) เส้นทางการเดินรถไฟฟ้า และรถไฟฟ้าใต้ดินมาสร้าง Network Dataset ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล Geodatabase ที่อยู่ภายใต้ Feature Dataset เดียวกัน พร้อมทั้งตรวจสอบและแก้ไขโครงสร้างของข้อมูลเชิงพื้นที่ Topology เพื่อให้ผลของการวิเคราะห์โครงข่ายเป็นไปตามทิศทางการเคลื่อนที่ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด

โดยกำหนดเงื่อนไขด้านระยะทาง ระยะเวลา (นาที) ความเร็วในการเดินรถไฟฟ้า และรถไฟฟฟ้าใต้ดิน ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยกำหนดให้อัตราความเร็วเฉลี่ยของรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดินเท่ากับ 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง และอัตราเร็วเฉลี่ยในการเดินเท้า 4 กิโลเมตร/ชั่วโมง (Scott Delp, 2017)

3.8 วิเคราะห์เส้นทางการท่องเที่ยวหลักการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบเพื่อหาเส้นทางการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหมายปลายทาง โดยมีผลลัพธ์เป็นระยะทางเหมาะสมที่สุดหรือเป็นระยะเวลาที่น้อยที่สุด มีค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยที่สุด และสามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ตามความประสงค์ในช่วงเวลา 18.00 - 04.00 น.

3.9 จัดทำแผนที่แสดงตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวและเสนอแนะเส้นทางท่องเที่ยวตามแนวสถานีรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้าใต้ดิน โดยพิจารณาจากประเภทของแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนตามความน่าสนใจและความนิยมของนักท่องเที่ยว ที่สามารถเข้าถึงด้วยการเดินเท้าในระยะทาง 400 เมตร เพื่อแนะนำและจัดการวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์การขยายตัวของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว และสถานที่บันเทิงจากภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืน

การขยายตัวของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงจากภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืน ปี 2555 และ ปี 2562 ด้วยข้อมูลภาพถ่าย Suomi-NPP ระบบ VIIRS แบนด์ Day/Night Band (DNB) เพื่อจำแนกเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งท่องเที่ยวและสถานบันเทิงในช่วงเวลากลางคืน พบว่าค่าการสะท้อนของแสงไฟในแต่ละพื้นที่มีค่าการสะท้อนของแสงไฟอยู่ในระหว่างค่าแสง 1 ถึง 63 สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ด้วยเทคนิคการแบ่งช่วงชั้นแบบ Natural Breaks คือ พื้นที่ไม่มีแสงสว่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 10 พื้นที่มีแสงสว่างน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 11 – 24 พื้นที่มีแสงสวางปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง 25 – 53 และพื้นที่มีแสงสว่างมาก มีค่าอยู่ระหว่าง 54 – 63 ทั้งสองช่วงปี ในปี 2555 ระดับพื้นที่ไม่มีแสงสว่างมีขนาด 5,991.75 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 78.55 ระดับพื้นที่มีแสงสว่างน้อยมีขนาด 1,054.30 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.82 ระดับพื้นที่มีแสง

สวางปานกลางมีขนาด 537.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 7.04 และระดับพื้นที่มีแสงสว่างมากมีขนาด 44.73 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.59 ในขณะที่ปี 2562 ระดับพื้นที่ไม่มีแสงสว่างมีพื้นที่ลดลง มีขนาด 4,932.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 64.66 ระดับพื้นที่มีแสงสว่างน้อยมีขนาด 1,844.52 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 24.18 ระดับพื้นที่มีแสงสว่างปานกลางมีขนาด 34.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.45 และระดับพื้นที่มีแสงสว่างมากจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 817.09 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.71 แสดงรายละเอียดได้ดัง Table 4

Table 4 The comparison of light reflection value during night time in Bangkok and Metropolitan area

ระดับความเป็นเมือง	ค่าการสะท้อนของแสงไฟช่วงเวลากลางคืน	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)			
		ปี 2555	ร้อยละ	ปี 2562	ร้อยละ
พื้นที่ไม่มีแสงสว่าง	0 – 10	5,991.75	78.55	4,932.24	64.66
พื้นที่มีแสงสว่างน้อย	11 – 24	1,054.30	13.82	1,844.52	24.18
พื้นที่มีแสงสวางปานกลาง	25 – 53	537.44	7.04	34.37	0.45
พื้นที่มีแสงสว่างมาก	54 – 63	44.73	0.59	817.08	10.71

จากตารางการเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของแสงไฟช่วงเวลากลางคืน การเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของแสงไฟช่วงเวลากลางคืนระหว่างปี 2555 และปี 2562 จะเห็นได้ว่าในปี 2555 พื้นที่ที่มีค่าการสะท้อนของแสงไฟมากส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่บริเวณกรุงเทพมหานครเท่านั้น แต่ในปี 2562 พื้นที่เดิมที่มีความเป็นเมืองท่องเที่ยวน้อย เริ่มมีค่าการสะท้อนของแสงไฟสูงขึ้นมากและกระจายออกไป แสดงถึงการดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลากลางคืนที่เพิ่มมากขึ้นทั้งในพื้นที่กรุงเทพและเขตปริมณฑลมากขึ้น สามารถแสดงได้ดัง Figure 3 และ Table 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ระหว่างปี 2555 และปี 2562 ในรูปแบบเมตริกซ์

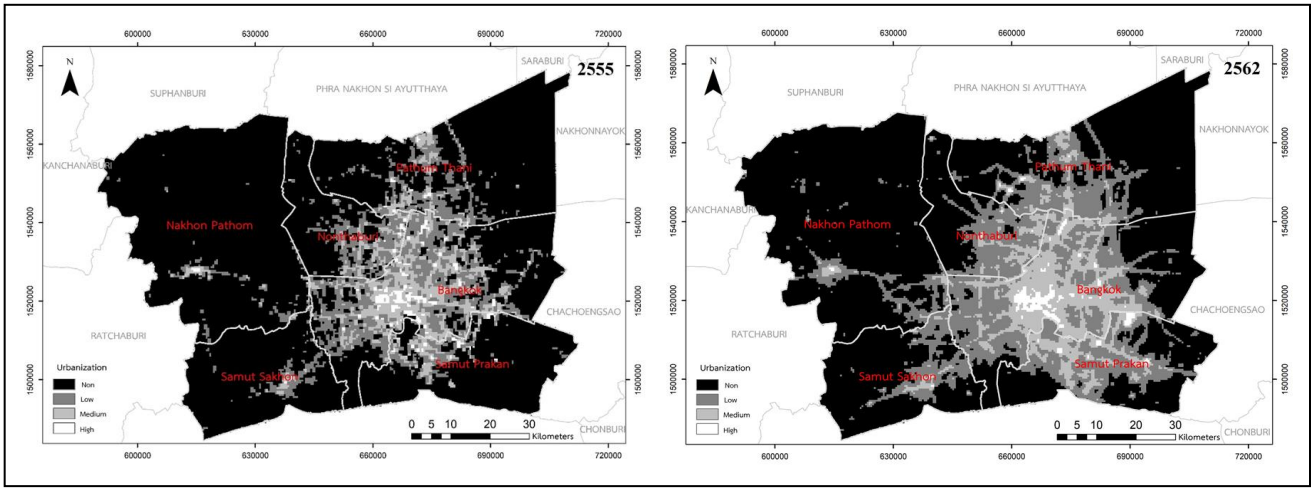

Figure 3 The comparison of light reflection value during night time in Bangkok and Metropolitan area from 2012 – 2019

Table 5 The Change matrix of value during night time in Bangkok and Metropolitan area

ระดับความเป็นเมือง		ปี 2562				
		พื้นที่ไม่มีแสงสว่าง	พื้นที่มีแสงสว่างน้อย	พื้นที่มีแสงสว่างปานกลาง	พื้นที่มีแสงสว่างมาก	รวม
ปี 2555	พื้นที่ไม่มีแสงสว่าง	4,875.78	993.49	3.44	119.04	5,991.75
	พื้นที่มีแสงสว่างน้อย	53.85	716.87	2.27	281.30	1,054.3
	พื้นที่มีแสงสว่างปานกลาง	2.61	132.69	14.02	388.13	537.44
	พื้นที่มีแสงสว่างมาก	0.00	1.48	14.64	28.61	44.73
	รวม	4,932.24	1,844.52	34.37	817.08	7,628.22

2. รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยว และสถานที่บันเทิงในช่วงเวลากลางคืน

การศึกษาและสำรวจแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงในปี 2562 ด้วยระบบนำทางด้วยดาวเทียม พบว่า มีแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงที่ตั้งอยู่ภายในระยะรัศมี 400 เมตรจากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน จำนวน 512 แห่ง ดัง Figure 2 ซึ่งจะมีแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงหนาแน่นมากบริเวณถนนข้าวสาร สีลม ทองหล่อ เอกมัย อโศก ศาลาแดง ราชเทวี จตุจักร เพลินจิต และสุขุมวิท และในพื้นที่เขตปริมณฑล เช่น อำเภอรังสิต จังหวัดปทุมธานี โดยเฉพาะบริเวณมหาวิทยาลัยรังสิตและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดนนทบุรีจะพบแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงหนาแน่นที่บริเวณอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนครปฐมจะพบแหล่งแหล่งท่องเที่ย และสถานที่บันเทิงหนาแน่นที่อำเภอเมืองนครปฐม บริเวณมหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดสมุทรปราการ จะพบแหล่งท่องเที่ยว และสถานที่บันเทิงหนาแน่นที่บริเวณ เขตพระประแดง อำเภอเมืองสมุทรปราการ และจังหวัดสมุทรสาคร และจะพบแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงหนาแน่นที่บริเวณอำเภอเมืองสมุทรสาคร เมื่อนำตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงมาวิเคราะห์ด้วยดัชนีของจุดอื่นข้างเคียงใกล้ที่สุด Average Nearest Neighbor พบว่า Nearest Neighbor Ratio มีค่าเท่ากับ 0.369585 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงให้เห็นได้ว่าแหล่งท่องเที่ยวกลางคืนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการกระจายตัวแบบเกาะกลุ่ม (Cluster) (Cheewinsiriwat, 2018) สามารถแสดงได้ Figure 4

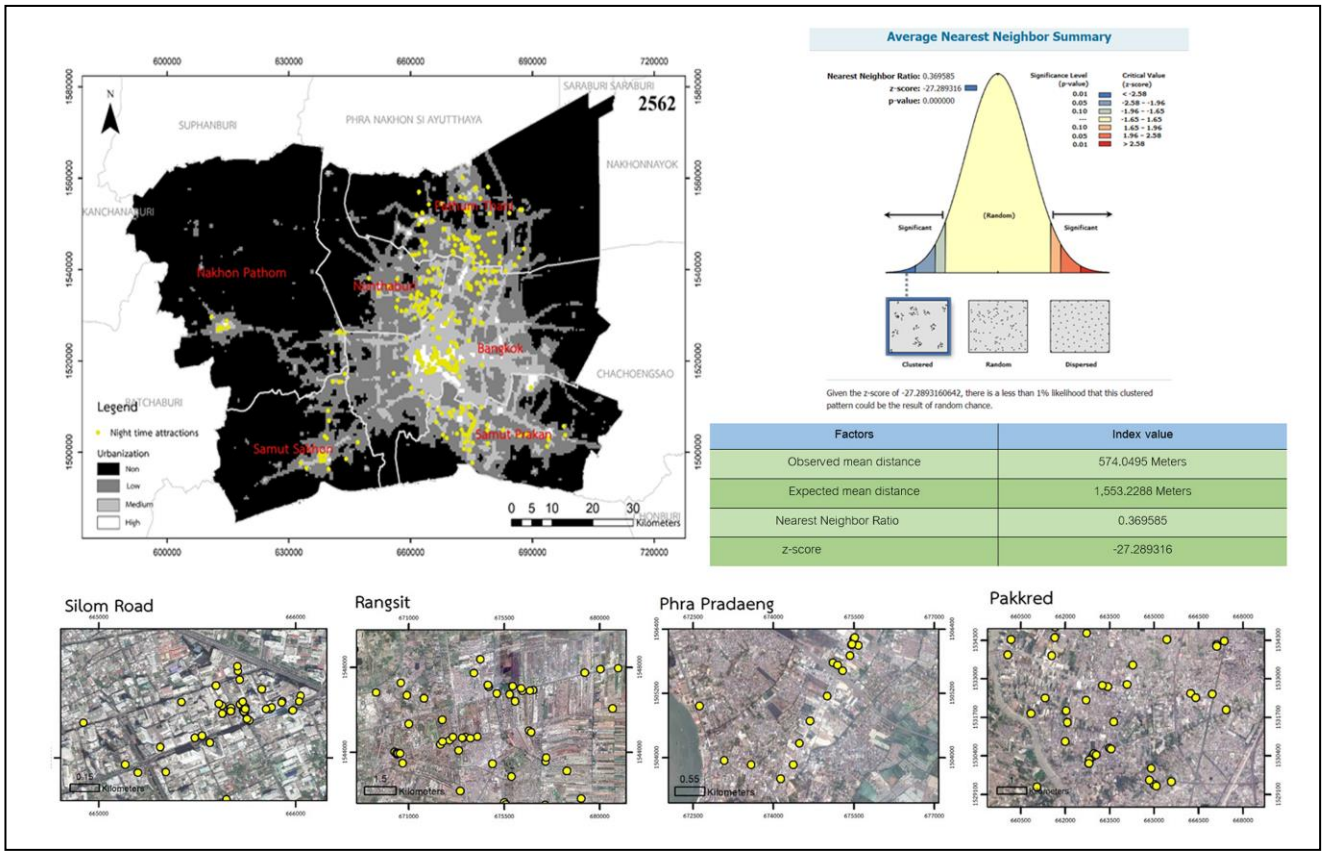

Figure 4 Pattern and Location of tourist attractions and entertainment venues during night time in 2019

3. เสนอแนะโปรแกรมท่องราตรีในเมืองกรุงด้วยหลักการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบ

ผลการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนด้วยหลักการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นหลักการวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางคมนาคมหลาย ๆ รูปแบบร่วมกัน และมีความเสมือนจริงในการเดินทางในปัจจุบันมากที่สุด เพราะการเดินทางในแต่ละครั้งเราไม่สามารถเดินทางได้โดยใช้โครงข่ายเพียงโครงข่ายเดียว บางครั้งต้องใช้โครงข่ายการคมนาคมทางบก ร่วมกับทางน้ำ หรือทางอากาศร่วมด้วย แต่สำหรับโครงข่ายที่ใช้สำหรับการการวิเคราะห์ในครั้งนี้ จะใช้เฉพาะเส้นทางคมนาคมทางบก โดยแบ่งออกเป็นโครงข่ายเส้นทางถนน โครงข่ายเส้นทางรถไฟฟ้า โครงข่ายเส้นทางรถไฟใต้ดิน โครงข่ายเส้นทางการเดินเท้า และเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างโครงข่าย เพื่อการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม (Best Routing) โดยใช้เงื่อนไขในการวิเคราะห์ คือ ด้านระยะทาง ระยะเวลา ซึ่งได้จากการกำหนดความเร็ว จำนวนช่องทางจราจร ทิศทางการเดินทาง และค่าใช้จ่าย ตรงตามวัตถุประสงค์ในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว สามารถเสนอแนะโปรแกรมท่องราตรีที่เหมาะสมได้ 3 เส้นทาง คือ

เส้นทางที่ 1 ตลาดนัดยามค่ำของคนกรุง เป็นเส้นทางท่องเที่ยวเพื่อนันทนาการสำหรับนักท่องเที่ยว เนื่องจากเป็นแหล่งรวมตลาดนัดยามค่ำคืนที่ได้รับความนิยมสำหรับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ อีกทั้งตลาดนัดบางแห่งยังเป็น

ตลาดนัดแห่งใหม่ นักท่องเที่ยวอาจมองข้ามตลาดแห่งนี้ไป เช่น ตลาดนัดรถไฟรัชดา และ The Street Ratchada ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเสนอแนะเส้นทางนี้เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวให้เป็นที่สนใจมากยิ่งขึ้น

เส้นทางที่ 2 เส้นทางที่ไม่ควรพลาดสำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ สำหรับเส้นทางนี้ สามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ 3 แห่ง คือ เอเชียทีค เดอะ รีเวอร์ฟร้อนท์ ถนนพระอาทิตย์ และถนนข้าวสาร เส้นทางนี้นอกจากจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีความน่าสนใจแล้ว เอเชียทีค เดอะ รีเวอร์ฟร้อนท์ ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา นอกจากนักท่องเที่ยวจะได้เห็นแสง สี และไฟที่ประดับประดาในแหล่งท่องเที่ยวแล้ว นักท่องเที่ยวยังได้เห็นถึงวิถีในยามค่ำคืนของผู้คนที่อาศัยอยู่สองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา นอกจากนี้ ระหว่างเส้นทางของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงบริเวณถนนพระอาทิตย์และถนนข้าวสารยังเป็นที่ตั้งของพระบรมมหาราชวังและวัดพระศรีรัตนศาสดาราม พระอารามหลวง ทำให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงความงดงามของสถาปัยกรรมไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะเส้นเส้นทางดังกล่าวเป็นเส้นทางสำหรับการท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติไม่ควรพลาด เมื่อเข้ามาท่องท่องเที่ยวในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในเวลากลางคืน

เส้นทางที่ 3 เป็นเส้นทางที่แสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมจีนในประเทศไทย อีกทั้งบริเวณแหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวยังเป็นย่านเศรษฐกิจและการค้า โดยเฉพาะอาหารและทองคำที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย สำหรับนักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวในเส้นทางนี้ นอกจากจะได้ชิมรสอาหารไทยและอาหารจีนแล้ว ยังเป็นเส้นทางที่แสดงให้เห็นถึงเศรษฐกิจการค้าของคนไทยเชื้อสายจีนอีกด้วย

สำหรับการเลือกทั้ง 3 เส้นทางเป็นเส้นทางแนะนำในการการท่องเที่ยวในงานวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นเส้นทางที่แสดงให้เห็นถึงภาพรวมวิถีการดำเนินชีวิต สภาพเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนสถาปัตกรรม และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่งดงามของไทย ให้เป็นที่กล่าวขานของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ซึ่งแต่ละเส้นทางมีรายละเอียด ดังนี้

เส้นทางที่ 1 ตลาดนัดยามค่ำของคนกรุง เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวเพื่อซื้อสินค้า รวมถึงการบริการต่าง ๆ ด้วยบรรยากาศที่เย็นสบาย และยังให้กลิ่นอายของความคึกคักในยามราตรี ไม่ว่าจะเป็นความคึกคักที่มาจากจำนวนผู้คนที่ออกมาจับจ่ายซื้อของหรือมาเดินเล่น จากพ่อค้าแม่ค้าหรือจากเสียงเพลงของวงดนตรีที่มาเปิดหมวก สามารถเข้าถึงตลาดนัดยามค่ำได้ 3 แห่ง คือ ตลาดนัดจตุจักร ตลาดนัดรถไฟรัชดา และ The Street Ratchada จุดเริ่มต้นที่สถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิจนถึงจุดสุดท้ายมีระยะทาง 13.784 กิโลเมตร โดยแบ่งเป็นรูปแบบการเดินทางได้ 3 โครงข่าย คือ การเดินเท้าด้วยระยะทาง 0.846 กิโลเมตร ด้วยโครงข่ายรถไฟฟ้า 4.8 กิโลเมตร และโครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน 8.138 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 34 นาที และมีค่าใช้จ่ายประมาณ 61 บาท ใช้เวลาในการเที่ยวชมในแต่ละพื้นที่ ประมาณ 1-2 ชั่วโมง สามารถแสดงรายละเอียดได้ดัง Figure 5 และ Table 6 เส้นทางที่ 2 เส้นทางที่ไม่ควรพลาดสำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวในยามราตรีเต็มไปด้วยแสงสีเสียงอย่างครึกครื้น เป็นแหล่งพบปะสังสรรค์ ช็อปปิ้ง กินเที่ยว ถ่ายภาพสวย ๆ ในบรรยากาศสุดคลาสสิค สามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ 3 แห่ง คือ เอเชียทีค เดอะ รีเวอร์ฟร้อนท์ ถนนพระอาทิตย์ และถนนข้าวสาร โดยเริ่มต้นที่ สถานีรถไฟฟ้าศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยจนถึงจุดสุดท้าย โดยมีระยะทางรวม 42.33 กิโลเมตร มีรูปแบบการเดินทางได้ 4 โครงข่าย คือ การเดินเท้าด้วยระยะทาง 2.23 กิโลเมตร ด้วยโครงข่ายรถไฟฟ้า 13.5 กิโลเมตร โครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน 24.03 กิโลเมตร และโดยสารรถประจำทาง 2.58 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 78 นาที และมีค่าใช้จ่ายประมาณ 148 บาท สามารถแสดงรายละเอียดได้ดัง Figure 6 และ Table 7

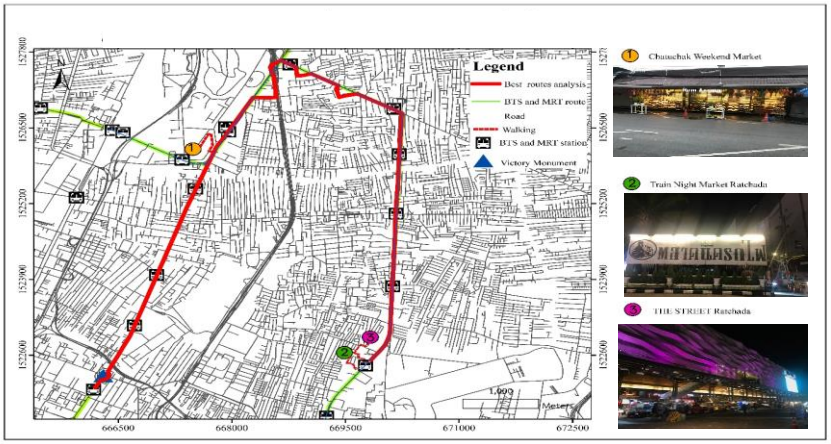

Figure 5 The 1st route, Metropolitan's Night market route

Table 6 The access order and the 1st route, Metropolitan's Night market route

โปรแกรมการท่องเที่ยว <u>เส้นทางที่ 1</u> : ท่องตลาดนัด ยามค่ำ ของคนกรุง					สถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางการเดินทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะทางเดินเท้า (กิโลเมตร)	
1. เริ่มต้นจากสถานีรถไฟฟ้าอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ไปยังสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต	4.8	8	33		
2. เดินทางออกจากสถานีรถไฟฟ้าหมอชิต ออกทางที่ 1 ตลาดนัดจตุจักร		8		0.5	ตลาดนัดจตุจักร
3. จากสถานีรถไฟฟ้าหมอชิตเดินออกทางที่ 1 เปลี่ยนเส้นทางเป็นรถไฟฟ้ามหานคร (สายสีน้ำเงิน) สถานีสวนจตุจักร ไปยังสถานีรถไฟฟ้าศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย	8.138	13	28		
4. ออกทางที่ 3 อาคารตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย		5		0.346	ตลาดนัดรถไฟรัชดา และ The Street Ratchada
รวมระยะทางทั้งสิ้น	12.938	34	61	0.846	

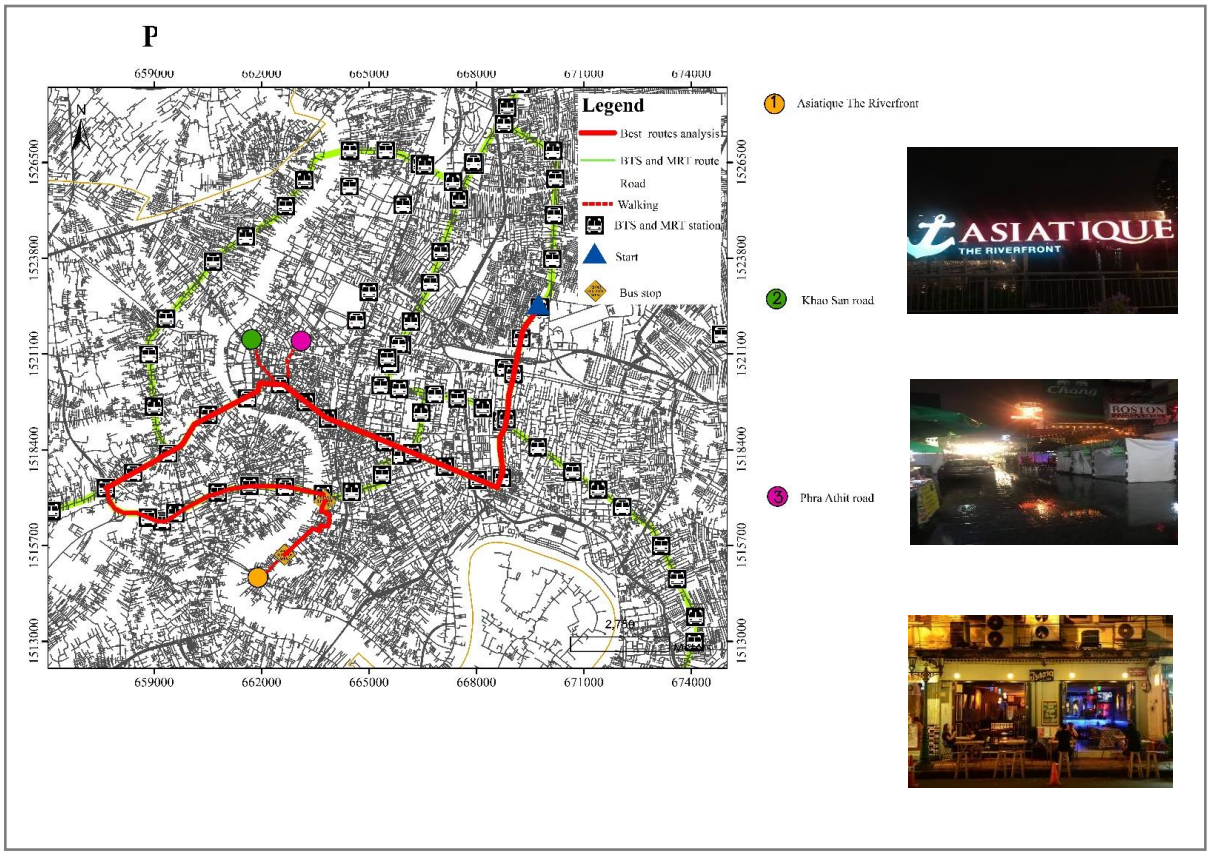

Figure 6 The 2nd route, Don't Miss Route for foreign tourists

Table 7 The access order and the 2nd route, Don't Miss Route for foreign tourists

โปรแกรมการท่องเที่ยว เส้นทางที่ 2 : เส้นทางที่ไม่ควรพลาดสำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ					สถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางการเดินทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะทางเดินเท้า (กิโลเมตร)	
1. เริ่มต้นจากสถานีรถไฟฟ้าศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ไปยังสถานีรถไฟฟ้าบางหว้า (สายสีน้ำเงิน)	18.175	14	42		
2. จากสถานีรถไฟฟ้าบางหว้า (สายสีลม-บางหว้า) ไปยังสถานีไฟฟ้าสะพานตากสิน	6.75	6	31		
3. เดินออกทางออกที่ 4 ป้ายรถประจำทางวัดยานนาวา		4		0.24	
4. ขึ้นรถประจำทางสาย ปอ. 504 ไปยังป้ายประจำทางโรงเรียนจินดาอักษร	2.578	6	18		
5.จากป้ายประจำทางโรงเรียนจินดาอักษร เดินเท้าไปยังเอเชียทีค		1		0.048	เอเชียทีค เดอะ ริเวอร์ฟร้อนท์
6.จากสถานีรถไฟฟ้าสะพานตากสิน ไปยังสถานีรถไฟฟ้าบางหว้า	6.75	12	31		
7.เดินออกทางที่ 3,4 ทางเชื่อมสถานีรถไฟฟ้ามหานคร					
8.จากสถานีรถไฟฟ้าบางหว้า (สายสีน้ำเงิน) ไปยังสถานีรถไฟฟ้าสามยอด	5.849	5	26		
9.เดินออกทางที่ 3 ธนาคารกรุงเทพ		30		1.938	ตรอกข้าวสาร ถนนพระอาทิตย์
รวมระยะทางทั้งสิ้น	40.1	78	148	2.23	3 แห่ง

เส้นทางที่ 3 เส้นทางศึกษาวัฒนธรรมจีนของคนเมืองกรุง เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมประเพณีของชาวไทยเชื้อสายจีนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร สัมผัสบรรยากาศในยามค่ำคืนที่เต็มไปด้วยย่านธุรกิจการค้า อาหารไทย – จีน หลากหลายชนิด สามารถเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ 2 แห่ง คือ ถนนเยาวราช และสะพานพุทธ โดยเริ่มต้นที่สถานีรถไฟฟ้าสามยอด จนถึงจุดสุดท้าย มีระยะทางรวม 20.642 กิโลเมตร มีรูปแบบการเดินทางได้ 3 โครงข่าย คือ การเดินเท้าด้วยระยะทาง 1.18 กิโลเมตร โครงข่ายรถไฟฟ้าใต้ดิน 18.175 กิโลเมตร และโดยสารรถประจำทาง 1.287 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 25 นาที และมีค่าใช้จ่ายประมาณ 31 บาท สามารถแสดงรายละเอียดได้ดัง Figure 7 และTable 8

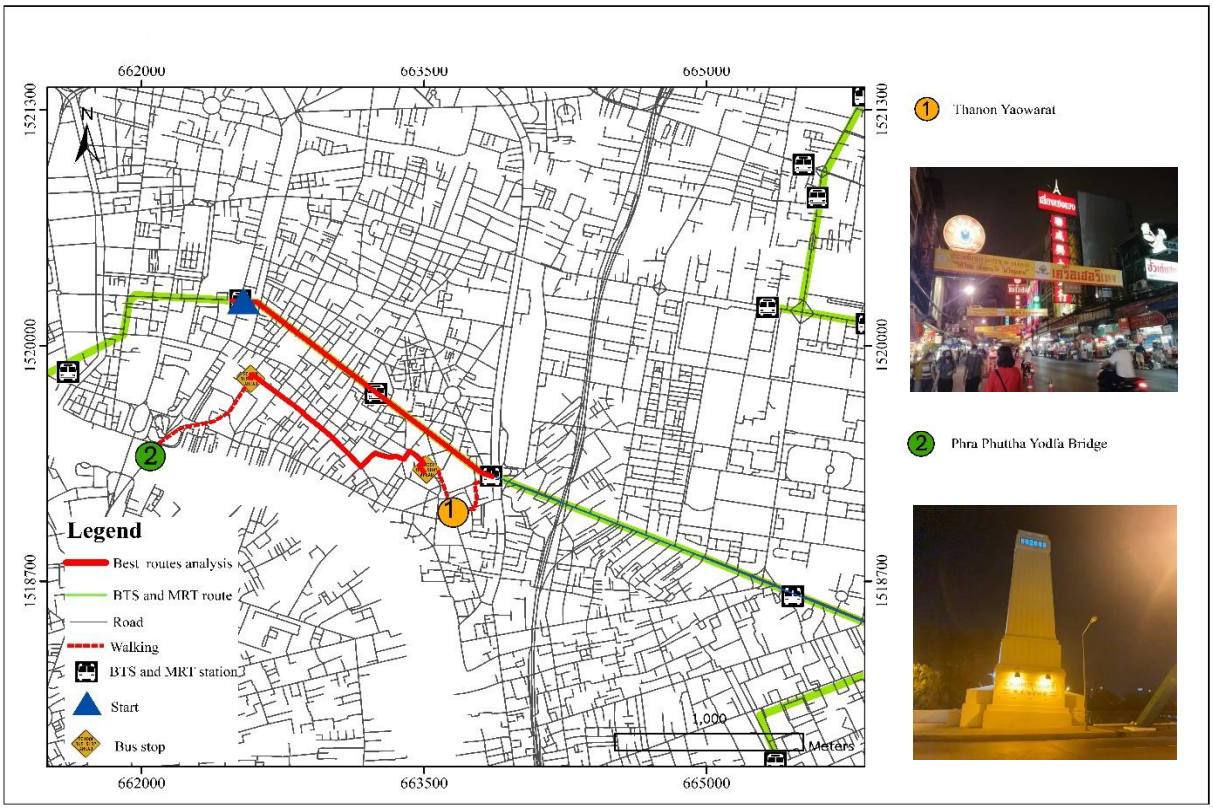

Figure 7 The 3rd Program, Metropolitan's Chinese Cultural Educational Route

Table 8 The access order and the 3rd route, Metropolitan's Chinese Cultural Educational Route

โปรแกรมการท่องเที่ยว เส้นทางที่ 3 : เส้นทางศึกษาวัฒนธรรมประเพณี					สถานที่ท่องเที่ยว
เส้นทางการเดินทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (นาที)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ระยะทางเดินเท้า (กิโลเมตร)	
1.เริ่มต้นจากสถานีรถไฟฟ้าสามยอดไปยังสถานีรถไฟฟ้าวัดมังกร	18.175	1.27	16		
2.เดินออกจากสถานีรถไฟฟ้าวัดมังกร ทางออกที่ 1 ถนนเจริญกรุง		4.2		0.28	เยาวราช
3. เดินออกจากเยาวราชไปยังป้ายรถประจำทางเยาวราช 1		2.25		0.15	
4.ขึ้นรถประจำทางสาย 21 ไปยังป้ายรถประจำทางโรงเรียนวัดจักรวรรดิ	1.287	2.57	15		
5.จากป้ายประจำทางโรงเรียนวัดจักรวรรดิ เดินเท้าไปยังสะพานพุทธ		11.25		0.75	สะพานพุทธ
รวมระยะทางทั้งสิ้น	19.462	25	31	1.18	

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาสำรวจเส้นทางรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืน ภายในระยะรัศมี 400 เมตร จากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน และการเปรียบเทียบค่าการสะท้อนของแสงไฟช่วงเวลากลางคืนจากภาพถ่ายจากดาวเทียมในแต่ละระดับความเป็นเมืองท่องเที่ยวในบริเวณกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ระหว่างปี 2555 และปี 2562 พบการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ที่มีความเป็นเมืองท่องเที่ยวน้อยและค่อย ๆ เริ่มมีค่าการสะท้อนของแสงไฟสูงขึ้น ในขณะเดียวกันพื้นที่ที่มีแสงสว่างมากกระจายออกไป แสดงถึงการดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลากลางคืนที่เพิ่มมากขึ้นทั้งในพื้นที่กรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล โดยสอดคล้องกับแนวคิดของ Sukha Pracha (2019) ที่ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการขยายตัวของเมือง โดยกล่าวว่าการขยายตัวของเมืองได้รับอิทธิพลมาจากการพัฒนาด้านการคมนาคมขนส่ง โดยเฉพาะทางถนน มีการตั้งถิ่นฐานของประชากรอยู่อย่างหนาแน่นและมีการขยายตัวของอาคาร สถานที่พักผ่อนหย่อนคลาย และสถานที่ การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีระบบสาธาณูปโภคที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา ทั้งระบบคมนาคมขนส่ง ถนนหนทาง และการบริการของรัฐบาล จึงทำให้กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นพื้นที่ที่มีความเมืองท่องเที่ยวสูง สอดคล้องกับ Pechpakdee (2020) ที่ศึกษาการท่องเที่ยวในเขตเมืองและการพัฒนาในกรุงเทพมหานคร ประกอบกับผลการวิเคราะห์แบบรูปการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงทำให้มีแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนเพิ่มมากขึ้น การเสนอแนะเส้นทางการท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนด้วยการวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบ (Jirakajohnkool, 2017) จากสถิติการท่องเที่ยวพบว่าในปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวในประเทศไทยสูงขึ้นในทุก ๆ ปี และทำการสร้างรายได้ให้กับประเทศได้มากตามแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ แต่ยังพบปัญหาที่เกิดจากนักท่องเที่ยวไม่

ชำนาญเส้นทาง ไม่ทราบเส้นทางการเดินรถประจำทาง อาจทำให้เกิดปัญหาในการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว หลงทาง รถติด หาแหล่งท่องเที่ยวไม่พบ เกิดความล่าช้า และที่สำคัญไม่ทราบระยะเวลาและค่าใช้จ่ายสำหรับการเดินทาง จึงทำให้การวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวขาดประสิทธิภาพและอาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาเส้นทางในการท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืน เพื่อเป็นทางเลือกและเสนอแนะให้แก่นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานคร หากแต่นักท่องเที่ยวเดินทางมาจากต้นเริ่มต้นอื่น ๆ อาจทำ ให้ระยะการเดินทางและเวลามีการเปลี่ยนแปลงได้โดยสอดคล้องกับการศึกษาเส้นทางรถไฟฟ้าในอนาคตด้วยการวิเคราะห์โครงข่ายขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Sukperm & Sriubol, 2015)

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์เปรียบเทียบการขยายตัวของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงจากภาพถ่ายแสงไฟช่วงเวลากลางคืน ในช่วงปี 2555 และปี 2562 สามารถสรุปได้ว่า ค่าจากการสะท้อนของแสงไฟในช่วงเวลากลางคืนในปี 2555 พบว่าพื้นที่ที่มีค่าการสะท้อนของแสงไฟมากส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.59 แต่ในปี 2562 พบว่าพื้นที่ไม่มีแสงสว่างจะลดลง ในทางตรงกันข้ามพื้นที่มีแสงสว่างน้อยและพื้นที่มีแสงสว่างมากมีเพิ่มมากขึ้นทั้งในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล คิดเป็นร้อยละ 10.71 แสดงให้เห็นได้ว่าการดำเนินกิจกรรมในช่วงเวลากลางคืนที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพะในบริเวณถนนข้าวสาร สีลม ทองหล่อ เอกมัย อโศก ศาลาแดง ราชเทวี จตุจักร เพลินจิต และสุขุมวิท ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล โดยเฉพาะย่านรังสิต ปากเกร็ด พระประแดง และพระปฐมเจดีย์ สำหรับรูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่บันเทิงในช่วงเวลากลางคืนที่ตั้งอยู่ภายในระยะรัศมี 400 เมตรจากสถานีรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดิน และถนน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีการกระจายตัวแบบเกาะกลุ่ม (Cluster) เนื่องจากมีค่าดัชนีของจุดอื่นข้างเคียงใกล้ที่สุดน้อยกว่า 1

การจัดทำโปรแกรมการท่องเที่ยวเพื่อจำลองเส้นทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมในการเดินทางตามการเชื่อมโยงการคมนาคมเพื่อเป็นทางเลือกที่หลากหลายในการเดินทางให้แก่นักท่องเที่ยว 3 เส้นทาง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเลือกเส้นทางการท่องเที่ยวเท่านั้น ในการเดินทางท่องเที่ยวนั้นนักท่องเที่ยวสามารถเลือกเปลี่ยนลำดับสถานที่ได้ตามความสนใจและความเหมาะสมตามความสนใจอื่นๆ ทั้ง 3 เส้นทางนี้มีแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลากลางคืนหลากหลายประเภทในแต่ละเส้นทางเพื่อให้นักท่องเที่ยวได้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละสถานที่ และเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยวในแต่ละพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและปริมณฑลภายใต้ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางแต่ละเส้นทางขึ้นอยู่กับประเภทของยานพาหนะ ความเร็วของรถไฟฟ้าแต่ละสถานี สภาพถนน และสภาพภูมิอากาศในการเดินทาง นอกจากนี้ ระยะเวลารวมที่ใช้ในการท่องเที่ยวมากน้อยขึ้นอยู่กับนักท่องเที่ยวใช้ในแต่ละแห่งด้วย เนื่องจากในการวิเคราะห์ผู้วิจัยใช้เวลาเฉลี่ยที่นักท่องเที่ยวใช้ในแต่ละแห่งเฉลี่ย คือ 1-2 ชั่วโมง ในแต่ละแหล่งท่องเที่ยว สำหรับระยะเวลาการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าและรถไฟใต้ดินในแต่ละสถานีจากการลงสำรวจภาคสนามเฉลี่ยสถานีละ 1 – 2 นาที

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากคณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาและวิจัยอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย การรถไฟแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และท้ายสุดขอขอบคุณคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่พิจารณาประเมินให้งานวิจัยนี้ผ่านการพิจารณาและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยมหาสารคามในรูปแบบ แบบยกเว้น ตามเลขที่การรับรอง 296/2563 ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

Department of Transportation. (2016). Florida's TOD Framework & Typology. Retrieved September 7, 2019. From http://www.fltod.com/training/Presentations/Place%20Type%20Analysis.pdf.

Euromonitor International. (2018). Top 100 City Destinations 2018. Retrieved September 7, 2019. From http://go.euromonitor.com/white-paper-travel-2018-100-cities.

Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization). (2020). Night Light. Retrieved July 7, 2020. From https://www.gistda.or.th/main/th/node/3781.

Itthiphon Kotamee. (2017). Bangkok Nightlife. Retrieved July 7, 2020. From https://waymagazine.org/bangkoknightlife/.

Natthapong Puttanapong. (2017). The Spatial Perspective of Economic Structure: An Evolution of Thai Economy during 1992 – 2012 using DMSP/OLS Satellite Data.Conference: Annual Symposium 2017. Faculty of Economics, Thammasat University. (in Thai)

Pannee Cheewinsiriwat. (2018). Geographic information system: principles and applications. Chulalongkorn University. Bangkok. ISBN: 9786164072794. (in Thai)

Pechladda Pechpakdee. (2020). Urban Tourism and Development: Bangkok. Faculty of Architecture, Urban Design and Creative Arts. Maha Sarakham University. Number 2: May – August. (in Thai)

Scott Delp. (2017). Journal Nature. Stanford University: Human Orientation. Retrieved September 2, 2019. From https://news.siamphone.com/news-31697.html.

Singharach Sukperm and Nattapol Sriubol. (2015). The Study Electric Railway rout in the future by Multimodal Network Analysis to support tourism Covering Bangkok Metropolitan Region Area: Sustainable Development Technology Department of Rural Technology. Faculty of Science and Technology.

Supet Jirakajohnkool. (2017). ArcGIS 10.5 for Desktop. Department of Rural Technology. Faculty of Science and Technology. Thammasat University. ISBN: 978-616-440-170-9. pp.893 -906. (in Thai)

Thai Association for Town Planning. (2019). Smart Growth Thailand. Retrieved July 7, 2020. From http://tatp.or.th/5article-tod/

Tumor Sukha Pracha. (2019). Urban. The Variety of Thai PBS program. onair 6th October 2019.

Veerayut Pee Saree. (2014). Bangkok Nightlife. SE-EDUCATION Public Company Limited. Bangkok. (in Thai)