

แนวทางการกำหนดเส้นทางจักรยานออกกำลังกายสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช*

Bicycle Route Potential for Exercise at Somdej-phra-srinagarindra 84 Park (Thung-thalad) Mueang, Nakhon Si Thammarat

Received:	April	25, 2019
Revised:	October	10, 2019
Accepted:	November	6, 2019

นันทน์ภัส เพชรคงทอง (Nannaphat Phetkongtong)**

บทคัดย่อ

สวนสาธารณะพื้นที่สำหรับทุกคน พื้นที่ที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดี พื้นที่เพื่อสุขภาพ พื้นที่เพื่อสังคม บทความนี้ต้องการยกระดับสวนสาธารณะที่มีอยู่ในปัจจุบันให้สมบูรณ์และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้หลายมิติ โดยค้นหาวิธีการกำหนดเส้นทางจักรยานเพื่อการออกกำลังกาย ในพื้นที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นสวนสาธารณะระดับเมืองของจังหวัด จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และการสำรวจลักษณะกายภาพเส้นทางทั้งหมดภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) ซึ่งแบ่งเป็นการประเมินด้านลักษณะเส้นทาง และด้านคุณภาพเส้นทาง พบว่า สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีความเป็นไปได้ 3 เส้นทาง เส้นทางจักรยานควรทำในลักษณะวงรอบ (loop) ช่วงระยะทาง 3 – 6 กม.ต่อรอบ เชื่อมโยงกับทางเข้า-ออก เลือกเส้นทางที่มีความตรง หลีกเลียงเส้นทางที่มีกิจกรรมขายของในช่วงเย็น สามารถเลือกใช้รูปแบบทางจักรยานได้ แบบใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ (Shared Roadway) หรือทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยาน (Bicycle Lane) ได้ และควรปรับปรุงให้มีองค์ประกอบทางกายภาพสนับสนุนการใช้งานเส้นทางจักรยานเพื่อความสะดวกปลอดภัย ได้แก่ ไฟส่องสว่าง ป้ายและสัญลักษณ์สำหรับจักรยาน ที่จอดจักรยาน ร้านขายอุปกรณ์และให้บริการซ่อมจักรยาน อุปกรณ์เติมลมยาง จุดบริการห้องน้ำสาธารณะ และการเข้าถึงของรถบริการสาธารณะ

คำสำคัญ : แนวทาง เส้นทางจักรยาน ออกกำลังกาย สวนสาธารณะ

* บทความวิชาการเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ

This article aims for publishing academic knowledge.

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

Assistant Professor, School of Architecture and Design, Walailak University. ,chor.nannaphat@gmail.com,

Abstract

Public Park is an area for everyone. An area that promotes a good quality of life, health, and social space. This article aimed to improve the public park to be fully utilized and meet the needs of users. By study the guideline to determine the bicycle route for exercise at Somdej-phra-srinagarindra 84 Park (Thung-thalad) in Mueang, Nakhon Si Thammarat, which is the city park. The data was collected from analyzed documents and physical path surveyed in Somdej-phra-srinagarindra 84 Park (Thung-thalad). The evaluation from the route characteristics and the quality of the route found that 3 possible routes in Somdej-phra-srinagarindra 84 Park (Thung-thalad). The bicycle route should be a loop and linked to the entrance. The distance per loop is about 3 - 6 kilometers. The bicycle path should be a straight and avoided routes that have many kiosks in the evening. Furthermore, it should be shared roadways or bicycle lanes. And should improve the physical elements to support the use of bicycle safety routes, including lighting, signs for bicycles, bicycle parking, equipment shop, bicycle service, public toilet and access to public service vehicles.

Keywords: Potential, Bicycle Route, Exercise, Public Park

บทนำ

ทรัพยากรที่สำคัญที่สุดของประเทศคือ ทรัพยากรมนุษย์หรือประชากรหรือคนในประเทศ มีการศึกษาพบว่าการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้เป็นการพัฒนาด้านใดด้านหนึ่ง แต่มีประเด็นที่ควรคำนึงถึงตามพลวัตการเปลี่ยนแปลง คือ มิติด้านร่างกาย คนไทยยุคใหม่ต้องเป็นผู้มีสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง มีการพัฒนาการในด้านร่างกายและสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ตามเกณฑ์ในแต่ละช่วงวัย มิติด้านจิตใจ คนยุคใหม่ต้องเป็นผู้ที่รู้จักและเข้าใจตนเอง เข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงและสภาพแวดล้อมต่างๆ รอบตัวได้เป็นอย่างดี มิติด้านความรู้ คนยุคใหม่ต้องเป็นผู้มีความรู้ลึกในแก่นสาระของวิชา สามารถรู้รอบตัวในเชิงสหวิทยาการ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มิติด้านทักษะ ความสามารถ คนไทยยุคใหม่ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะในด้านการคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร ทักษะภาษาต่างประเทศ ทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะทางสังคม ทักษะการอาชีพ ทักษะทางอารมณ์ และทักษะการจัดการที่ดี (ธีรวิ ทองเจือ และ ปรีดี ทুমเมฆ, 2560)

การศึกษานี้จึงมุ่งประเด็นไปที่การส่งเสริมการมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเริ่มต้นที่มิติด้านร่างกายซึ่งมีความสัมพันธ์ส่งผลเกี่ยวเนื่องไปสู่มิติอื่นๆ ด้วย เป็นที่ทราบกันดีว่าการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) สามารถทำให้มีสุขภาพร่างกายที่ดีและส่งผลดีต่อการทำงานของสมอง หากการออกกำลังกายเกิดขึ้นในพื้นที่ที่ส่งเสริมการออกกำลังกายอย่างแท้จริง พื้นที่นั้นจะไม่ใช่เพียงพื้นที่ส่งเสริมสุขภาพกายเพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นพื้นที่เชิงสังคมที่ส่งเสริมการเข้าสังคม ทำให้สุขภาพจิตดีตามมาด้วย

การปั่นจักรยาน เป็นการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ (Cardio Exercise) รูปแบบหนึ่งที่คนทุกเพศทุกวัยสามารถทำได้ สามารถปั่นคนเดียวหรือปั่นเป็นกลุ่มได้ นอกจากนี้ การปั่นจักรยานต้องใช้ประสาทหลายๆ ด้านพร้อมๆกัน ไม่ว่าจะเป็น หู ตา กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายที่ต้องทำงานประสานกัน รวมถึงสมองต้องสั่งการควบคุม โดยเป็นการกระตุ้นเซลล์ในส่วน Hippocampus การปั่นช่วยเพิ่มออกซิเจนในเลือด ช่วยกระตุ้นการสร้างเซลล์สมองใหม่ในส่วน Hippocampus ซึ่งทำหน้าที่เปรียบเสมือนหน่วยบันทึกความทรงจำ มีการวิจัยยืนยันว่าคนที่ปั่นจักรยานเป็นประจำทำคะแนนการทดสอบสมองได้ดีกว่าคนปกติ 15 เปอร์เซ็นต์ (ปั่นจักรยานช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสมอง ป้องกันโรคอัลไซเมอร์, 2559)

จากประเด็นเรื่องการปั่นจักรยานและพื้นที่ที่เหมาะสม ทำให้เกิดคำถามว่าพื้นที่ใดบ้างที่สามารถเป็นพื้นที่ปั่นจักรยานออกกำลังกายที่ดีได้ พื้นที่ออกกำลังกายที่ดีจะต้องเป็นอย่างไร สวนสาธารณะคงเป็นตัวเลือกพื้นฐานสำหรับการออกกำลังกายในชีวิตประจำวันให้กับทุกคนได้ เนื่องจากเป็นพื้นที่สาธารณะของเมืองและชุมชน มีสิ่งแวดล้อมที่ดี มีองค์ประกอบที่ส่งเสริมการออกกำลังกายอยู่แล้ว มีการศึกษาโครงการสถานีให้บริการจักรยานสาธารณะกรุงเทพ พบว่าการใช้ประโยชน์และกิจกรรมในพื้นที่สวนสาธารณะ/นันทนาการ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการมากที่สุด (วัชระ กาญจนสุด และ ญัฐวุฒิ ปรียวนิตย์, 2561)

สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) เป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่ของ จ.นครศรีธรรมราชราชราชาจัดอยู่ในประเภทสวนระดับเมือง (City Park) อยู่ใน อ.เมืองเชื่อมต่อกับด้านหลังสนามกีฬาจังหวัด สามารถเข้าถึงได้จากถนนราชดำเนินซึ่งเป็นถนนสายหลักของเมือง เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายค่อนข้างมาก ประกอบด้วยพุทธภูมิจำลอง พิพิธภัณฑ์เมืองนครศรีธรรมราช สวนสัตว์เปิด สวนสุขภาพ สวนไทย-ญี่ปุ่น เป็นต้น ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สำคัญของเมือง คือเป็นทั้งพื้นที่ออกกำลังกาย พักผ่อนหย่อนใจ พบปะสังสรรค์ แล่งท่องเที่ยว และเป็นพื้นที่จัดประจำปี “งานเทศกาลเดือนสิบ” จากการเข้าไปสังเกตในพื้นที่ พบว่า สวนยังถูกใช้งานเป็นประจำทุกวันจากผู้คนในชุมชนและจากนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะพื้นที่สวนของสนามเด็กเล่นที่มีคนพลุกพล่านมากที่สุดในตอนเย็น และมักมากันเป็นครอบครัว โดยบริเวณใกล้เคียงจะมีร้านอาหารอยู่จำนวนมาก แต่ปัจจุบันสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีความทรุดโทรมมากในทุกๆส่วน เนื่องจากขาดการบำรุงดูแลรักษามีการศึกษาพบว่าสวนควรมีการปรับปรุงด้านมาตรการรักษาความสะอาดของพื้นที่ คือมีปัญหาสิ่งแวดล้อม/มลพิษ เช่น ปัญหาขยะ เป็นปัญหาที่รุนแรงมากที่สุด รองลงมาคือ ปัญหาสถานที่ท่องเที่ยวเสื่อมโทรมขาดการดูแล ซึ่งควรมีการปรับปรุงภูมิทัศน์ในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวให้มีความสวยงาม (ยุทธนา โจมการ และ สุพักตรา สุทรสุภา 2558, 30)

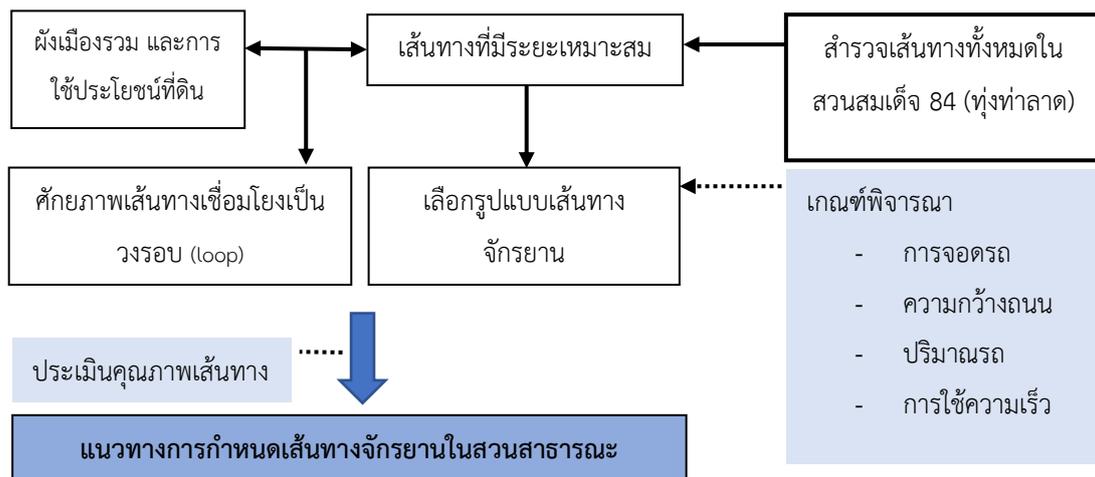
จากการสังเกตเบื้องต้นพบว่า ไม่มีเส้นทางจักรยานที่ชัดเจน แต่มีการปั่นจักรยานออกกำลังกายกระจายตัวอยู่ในเกือบทุกเส้นทางของสวนซึ่งมีในปริมาณไม่มากนัก และใช้เส้นทางถนนสำหรับรถยนต์เป็นส่วนใหญ่ บางส่วนปั่นบนทางเดินหรือลานกิจกรรม ทำให้เห็นว่ามีความต้องการใช้งานเส้นทางจักรยานอยู่ แต่ลักษณะกายภาพปัจจุบันไม่ตอบสนองต่อความต้องการ จึงใช้การสำรวจลักษณะกายภาพของสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) เพื่อค้นหาศักยภาพ ข้อจำกัด และเสนอแนะแนวทางการกำหนดเส้นทางจักรยาน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการเข้าถึง และการเชื่อมโยงเส้นทางเข้าสู่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด)
2. ประเมินคุณภาพลักษณะกายภาพ และคุณภาพเส้นทางภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) เพื่อนำไปสู่การจัดทำเส้นทางจักรยาน
3. เสนอแนะแนวทางการจัดทำเส้นทางจักรยานที่เหมาะสมภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84

วิธีการศึกษาและกรอบแนวคิด

1. ศึกษาทบทวนข้อมูล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผังเมืองนครศรีธรรมราช
2. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสวนสาธารณะ และรูปแบบเส้นทางจักรยานที่ดีและปลอดภัย
3. สร้างเครื่องมือสำรวจ และประเมินเครื่องมือ
4. ลงพื้นที่เก็บข้อมูล โดยการวัดระยะทางด้วย GPS วัดความกว้างของถนน และประเมินคุณภาพเส้นทาง
5. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

แนวคิดและทฤษฎี

สวนสาธารณะระดับเมือง

สวนสาธารณะ (parks หรือ public parks) หมายถึง บริเวณสาธารณะที่ภาครัฐ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น เทศบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) หรือองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) จัดให้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจแก่ประชาชนตามชุมชน และเมืองต่างๆ โดยรัฐเป็นเจ้าของและเป็นผู้ดูแลรักษา และการจัดที่พักผ่อนหย่อนใจถือเป็นหน้าที่โดยตรงของรัฐ แต่สวนสาธารณะในความหมายนี้ อาจจัดสร้างโดยเอกชนแล้วอุทิศให้แก่ประชาชนก็ได้ด้านรูปแบบสวนสาธารณะจะเน้นหนักกิจกรรมนันทนาการ หรือการพักผ่อนหย่อนใจเท่ากับหรือมากกว่าด้านความสวยงาม ซึ่งแบ่งได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ ได้แก่การพักผ่อนหรือนันทนาการแบบผ่อนคลาย (Passive recreation) และนันทนาการแบบกระฉับกระเฉง (Active recreation) โดยเน้นย้ำว่าสวนสาธารณะที่ดีจึงต้องสนองประโยชน์ใช้สอยแก่ผู้ใช้สูงสุดและต้องสวยงาม โดยให้ข้อสังเกตว่า

สวนสาธารณะมักสร้างตามใจผู้สร้างมากกว่าผู้ใช้ การออกแบบจึงมีความสำคัญ (เดชา บุญค้ำ อ้างถึงใน ศิวพงศ์ ทองเจือ, 2559)

สวนระดับเมือง (City Parks) เป็นสวนสาธารณะที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ตั้งแต่ 100 ไร่ขึ้นไป มีกิจกรรมทั้งแบบ Active และ Passive Recreation มีกิจกรรมเพิ่มขึ้นจากสวนระดับต้นๆที่กล่าวมาเช่น มีลานดอกไม้ที่รวบรวม พรรณไม้นานาชาติ ทะเลสาบพื้นที่จัดงานเทศกาลขนาดใหญ่ เล่นเรือ ตกปลา แคมป์ไฟ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมตามนโยบายของแต่ละเมือง เช่น พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสวนนก ตามสภาพแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่สวนระดับนี้ควรอยู่ใจกลางเมือง เป็นศูนย์กลางให้ประชาชนจากหลายๆย่านมาใช้ แต่ด้วยข้อจำกัดในการหาพื้นที่ขนาดใหญ่ ก็อาจกำหนดพื้นที่ใกล้เคียง หรือบริเวณนอกเมืองที่มีธรรมชาติสภาพสวยงามได้ การเข้าถึงโดยยานพาหนะต่างๆในเวลาประมาณ 30-90 นาที ลักษณะการมาใช้เป็นกลุ่ม และมาใช้เป็นเวลานานมากกว่าครั้งในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ (สิริลักษณ์ กาญจนะ (ม.ป.ป.)อ้างถึงใน ศิวพงศ์ ทองเจือ, 2559)

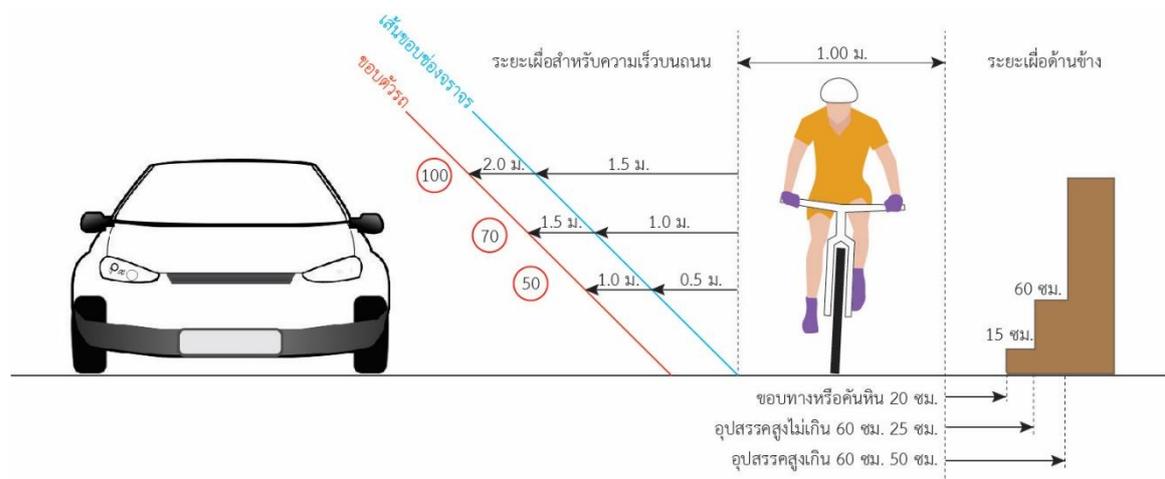
ลักษณะของผู้ใช้จักรยาน

ลักษณะทางกายภาพของผู้ใช้จักรยานและเส้นทางจักรยาน (หน่วยวิจัยจราจรและขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535 อ้างถึงใน สลิลา ตระกูลเวช, 2551) แบ่งผู้ใช้เส้นทางจักรยานออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1) ผู้ที่ขี่จักรยานเพื่อการพักผ่อน ออกกำลังกาย หรือ เพื่อการเที่ยวชมทัศนียภาพสองข้างทางจักรยาน
- 2) ผู้ที่ขี่จักรยานเพื่อการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น เพื่อเดินทางไปทำงาน ไปโรงเรียน ไปซื้อสินค้า
- 3) ผู้ใช้อื่น คือ ผู้พิการที่ใช้รถเข็น คนเดินเท้าที่ต้องเข็นรถเข็นเด็ก

พื้นที่ในการขี่จักรยาน (Bicycle Envelope)

กรอบพื้นที่การขี่จักรยาน (Bicycle Envelope): จักรยานและผู้ขี่จะใช้หน้าตัดความกว้างในการขี่ที่ 1.00 เมตร โดยเป็นเนื้อที่จักรยานและระยะเผื่อด้านข้าง และในกรณีการขี่จักรยานคู่กัน ระยะห่างระหว่างกรอบพื้นที่การขี่จักรยานจะกันระยะไว้ 0.50 เมตร



ภาพที่ 2 ระยะห่างจักรยานกับขอบทางหรือขอบคันหินหรือกำแพงด้านข้าง และยานพาหนะบนถนน

ระยะทางในการขี่จักรยาน

ระยะทางในการปั่นจักรยานที่นิยมกันมากที่สุดอยู่ที่ระยะทาง 3-8 กิโลเมตร (Forester,1994) มีการศึกษาระยะทางการปั่นจักรยานในพื้นที่มหาวิทยาลัย พบว่า ระยะทางเพื่อการออกกำลังกายที่ต้องการมากที่สุดคือระยะ 6-12 กิโลเมตร และระยะทางเพื่อการสัญจรในชีวิตประจำวัน 0.8-1.0 กิโลเมตร (นันทน์ภัส, 2560) ดังนั้นระยะที่เป็นไปได้สำหรับการปั่นจักรยานออกกำลังกายในสวนสาธารณะซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีขอบเขตชัดเจน ใกล้เคียงกับมหาวิทยาลัยจึงควรอยู่ในช่วง 3-12 กิโลเมตร

รูปแบบของเส้นทางจักรยาน

ตามมาตรฐานในหลายประเทศ ทางจักรยานสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทหลักๆ ดังนี้ (สำนักอำนวยการความปลอดภัยทางหลวง, 2558)

1) ทางจักรยานแบบใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ (Shared Roadway)

จักรยานสามารถใช้ถนนและช่องจราจรร่วมกับรถยนต์ได้ โดยไม่มีการแบ่งพื้นที่ให้เฉพาะสำหรับจักรยาน แต่สามารถมีป้ายหรือสัญลักษณ์เพื่อบอกผู้ขับขี่รถยนต์ว่าจักรยานสามารถใช้งานร่วมกับถนนได้ การใช้งานแบบนี้เหมาะกับถนนที่มีปริมาณและความเร็วของการจราจรน้อยเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่จักรยาน นอกจากนี้ในบางพื้นที่มีการทำช่องจราจรด้านริมให้กว้างกว่าปกติหรือที่เรียกว่า wide curb lane (WCL) เพื่อรองรับจักรยานด้วย

2) ทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยาน (Bicycle Lane)

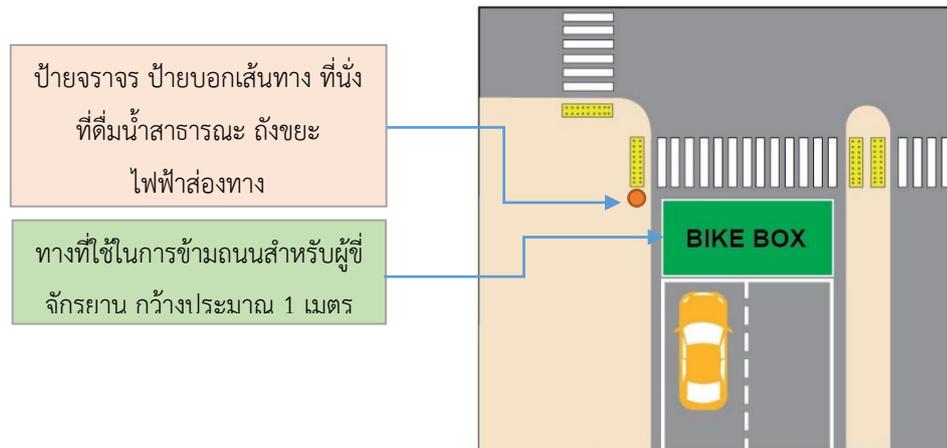
เพื่อความปลอดภัยของผู้ขี่จักรยาน ในกรณีที่มีปริมาณจราจรหรือความเร็วจราจรปานกลางอาจมีการแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยานบนผิวจราจรเดียวกับรถยนต์โดยการใช้เส้นจราจร ป้าย และสี ตัวอย่างของการแบ่งพื้นที่แบบนี้ได้แก่ ช่องทางจักรยาน (bicycle lane) และการใช้ไหล่ทางเป็นทางจักรยาน (road shoulder) สำหรับถนนที่มีการอนุญาตให้จอดรถได้บริเวณริมทาง ควรให้พื้นที่จอดอยู่ริมขอบทาง

3) ทางจักรยานแบบจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับจักรยาน (Bicycle Path)

หากถนนมีปริมาณจราจรหรือความเร็วสูง การให้จักรยานใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์หรือการแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยานดังกล่าวไปก่อนหน้านี้อาจไม่เพียงพอต่อความปลอดภัยของผู้ขี่จักรยาน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับจักรยาน เช่น การจัดพื้นที่เฉพาะจักรยานโดยใช้เกาะกลาง

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขับเคลื่อนจักรยาน

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขี่จักรยานสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ สิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการขี่จักรยาน และสิ่งอำนวยความสะดวก เมื่อสิ้นสุดการขี่จักรยาน (สลิลา ตระกูลเวช, 2551)



ภาพที่ 3 สิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างทางที่จักรยานและทางข้ามสำหรับผู้ขี่จักรยาน



ภาพที่ 4 ที่จอดหรือจุดจอดจักรยาน และการจัดที่เก็บจักรยานบนรถประจำทาง

ลักษณะเส้นทางจักรยานที่ดีและปลอดภัย

สำหรับเมืองจักรยาน เพื่อให้ประชาชนหันมาใช้จักรยานเพิ่มขึ้น ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ (ประพัทธ์พงษ์ อุปลา, 2555 : 49)

- 1) มีความปลอดภัย (Safety) ซึ่งอันตรายที่เกิดขึ้นนั้นโดยส่วนใหญ่ มีสาเหตุมาจากความขัดแย้งกับการเดินทางรูปแบบอื่นๆ เช่น คนเดินเท้า หรือรถยนต์ส่วนตัว เป็นต้น
- 2) มีความต่อเนื่องของเส้นทาง (Continuity) จำเป็นต้องหาเส้นทางเชื่อม รวมทั้งจ้องพิจารณาถึงข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น ทางแยกขนาดใหญ่ หรือ โอกาสในการหาเส้นทางเชื่อม
- 3) มีความตรงของเส้นทาง (Directness) เส้นทางตัดตรงไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกสำหรับนักขี่เพื่อประโยชน์ใช้สอย ในขณะที่นักขี่เพื่อออกกำลังกายจะให้ความสำคัญน้อยกว่า

- 4) มีความสะดวก (Convenience) โครงข่ายของทางจักรยานต้องเข้าถึงจุดหมายที่สำคัญ ได้สะดวก รวมถึงการจัดหาที่จอดรถจักรยานที่ปลอดภัยและอยู่ในทำเลที่เหมาะสม
- 5) มีความชัดเจน (Clarity) โครงข่ายทางจักรยานต้องไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้และง่ายที่จะเข้าใจ โดยเฉพาะในการออกแบบบริเวณทางแยก การทำป้ายหรือสัญญาณไฟสำหรับจักรยานและยานพาหนะชนิดอื่นๆ
- 6) มีความมั่นใจ (Security) ทางจักรยานต้องสร้างความรู้สึกมั่นใจให้แก่ผู้ใช้ทั้งในความปลอดภัยของตนเองและทรัพย์สิน
- 7) มีความลาดเอียงน้อย (Acceptable Grade) ระยะทางและความชันจะมีอิทธิพลต่อการเลือกเส้นทางของนักขี่จักรยาน ความชันสูงๆ จะทำให้การปั่นจักรยานยากและเหนื่อยมากขึ้น
- 8) พื้นผิวถนน (Road Surface) มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการขี่จักรยาน พื้นผิวไม่ขรุขระมากเกินไป
- 9) มีคุณภาพอากาศที่ดี (Air Quality) บริเวณที่เป็นเส้นทางจักรยานไม่ควรเป็นบริเวณที่มีมลพิษ และกลิ่นขยะเน่าเหม็น
- 10) ไม่มีเสียงรบกวน (Noise) เนื่องจากจักรยานเป็นการเดินทางที่ก่อให้เกิดเสียงน้อย ดังนั้น เสียงจึงทำให้เกิดความรำคาญแก่นักขี่จักรยาน โดยเฉพาะถนนที่มีรถบรรทุกขนาดใหญ่จำนวนมาก
- 11) มีที่กำบัง (Shelter) ควรกำหนดเส้นทางจักรยานในที่ที่มีสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถช่วยป้องกันฝนและลมได้ เช่น ต้นไม้ หรือร่มเงา
- 12) มีความดึงดูดและความน่าสนใจของเส้นทาง (Attractiveness and Interest) ความเพลิดเพลินในการขี่จักรยานจะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนักขี่เพื่อออกกำลังกายจะให้ความสำคัญกับส่วนนี้มากกว่านักขี่เพื่อประโยชน์ใช้สอย
- 13) มีป้ายบอกทางหรือเส้นทาง (Bicycle Map) เพื่อบอกเส้นทางหรือจุดเชื่อมต่อให้ชัดเจน
- 14) มีระบบไฟส่องสว่าง (Lighting) โดยเฉพาะในเวลากลางคืน อาจจะมีไฟกระพริบหรือไฟส่องแสง จะทำให้ผู้ขี่ปลอดภัยมากขึ้นจากอุบัติเหตุ

ผลการศึกษา (หรือ) ผลการวิจัย

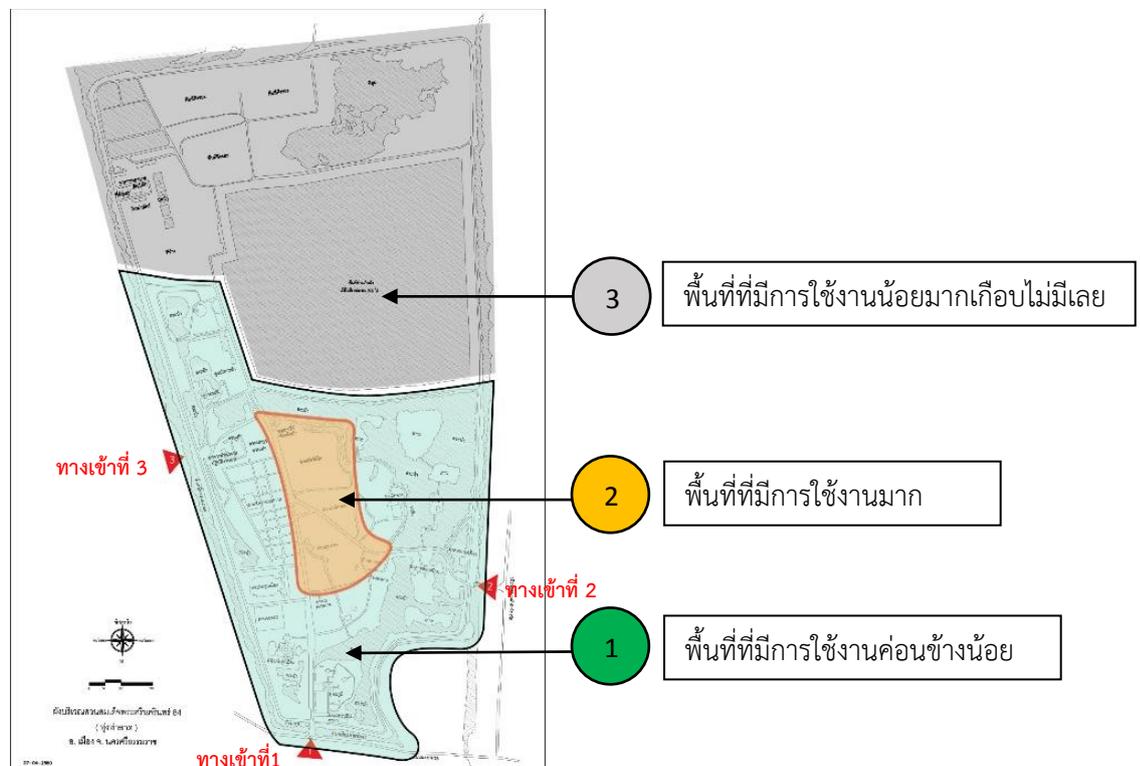
จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และประเมินด้วยแบบสำรวจ แบ่งเป็น ลักษณะเส้นทางและคุณภาพเส้นทาง สามารถแจกแจงดังนี้

การเข้าถึง

สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีลำเหมืองสาธารณะล้อมรอบ มีทางเข้า 3 ทาง ทางแรกคือ ทางถนนท่าลาดด้านหลังสนามกีฬา ทางที่สอง คือจากถนนราชดำเนิน ผ่านแยก เข้าสู่ถนนมะขามขุม ซึ่งปัจจุบันเป็นทางหลักในการเข้าถึง และทางที่สามเป็นถนนตัดใหม่ที่เชื่อมโยงกับถนนหมายเลข 4103 ปัจจุบันพื้นที่สวนยังไม่มีรถบริการสาธารณะเข้าถึง แต่สามารถทำได้โดยลงรถสาธารณะที่สนามกีฬาและเดินเท้าผ่านสนามกีฬาเข้ามายังสวน

การใช้งานพื้นที่ของสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84

จากแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) อยู่ในเขตสี่ชมพู่ตามผังเมืองรวมจังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ.2556 คือเป็นเขตชุมชน แต่อยู่ในเขตสีเขียวอ่อนตามผังเมืองรวมเมืองนครศรีธรรมราช คือเป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พื้นที่ภายในมีการใช้งานที่หลากหลายแบ่งเป็น 18 ส่วน ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มพื้นที่(zone) ได้แก่ พื้นที่ที่มีการใช้งานมากเป็นประจำทุกวัน ประกอบด้วย สวนสุขภาพ สนามเด็กเล่น ร้านอาหาร สวนสัตว์เปิด พื้นที่ที่มีการใช้งานเป็นประจำแต่ไม่มากนัก ประกอบด้วย พุทธภูมิจำลอง พิพิธภัณฑสถานเมืองนครศรีธรรมราช หอประชุมเมือง ลานจัดงานเทศกาล สวนนกยูง/สวนเต่า สวนไทย-ญี่ปุ่น ศูนย์เพาะชำ ชมรมขี่ม้า เวทีกลาง สวนน้ำ และพื้นที่ที่มีคนเข้าไปใช้งานน้อยหรือเกือบไม่ใช้เลย ประกอบด้วย พื้นที่อ่างเก็บน้ำ โรงฆ่าสัตว์ อาคารพยาบาลสัตว์เล็ก และพื้นที่ทิ้งขยะ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 5 การใช้งานพื้นที่สวนแบ่งเป็น 3 ส่วน

คุณภาพเส้นทาง

เนื่องจากปัจจุบันสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีการใช้งานที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังแสดงในพื้นที่การใช้งาน(ภาพที่2) พื้นที่ที่มีการใช้งานน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลยเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดกับพื้นที่ทิ้งขยะ ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศไม่ดี ไม่เหมาะสมต่อการออกกำลังกาย และยังห่างไกลจากพื้นที่ที่มีผู้คนใช้งานเป็นประจำอย่างมาก ดังนั้นการเลือกกำหนดเส้นทางเพื่อเป็นเส้นทางจักรยานเพื่อการออกกำลังกาย จึงอยู่ในพื้นที่ที่มีผู้คนเข้าไปการใช้งานเป็นประจำเท่านั้น

เส้นทางภายในสวนสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) ปัจจุบันแบ่งเป็นทางรถยนต์และทางเดินเท้า(footpath) ภายในพื้นที่(zone)ย่อยๆ ซึ่งมีคุณภาพต่างกันในแต่ละเส้นทางการประเมินคุณภาพเส้นทางจึงประกอบด้วย

1) การประเมินด้านความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยสามารถศึกษาได้จากการวางผังบริเวณและการใช้งานพื้นที่สวน จากการสำรวจเส้นทางทั้งหมดพบว่าสวนมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นพื้นที่การใช้งานที่เป็นสวนสาธารณะจริงนั้นเป็นพื้นที่ด้านหน้า(หมายเลข 1 และ 2) ส่วนพื้นที่ด้านหลัง(หมายเลข 3) ดังแสดงในภาพที่ 2 ถูกใช้เป็นที่ทิ้งขยะ ซึ่งอาจมีปัญหาด้านการถูกโจรกรรมและด้านสุขภาพ การรักษาความปลอดภัยจึงประเมินในพื้นที่ที่ถูกใช้งานเท่านั้น ซึ่งประเมินองค์ประกอบ ดังนี้ ไฟส่องสว่าง ป้ายจราจร ป้ายบอกเส้นทาง สัญลักษณ์ต่างๆสำหรับการใช้จักรยาน

2) ด้านความสะดวกสบาย

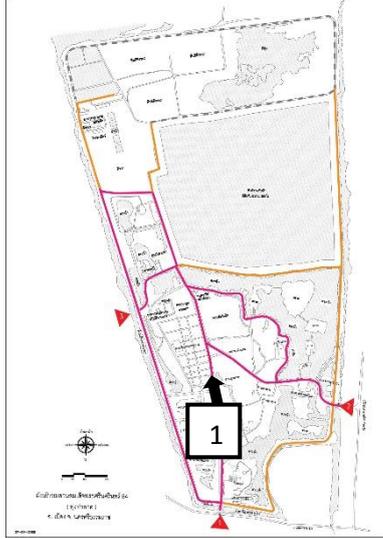
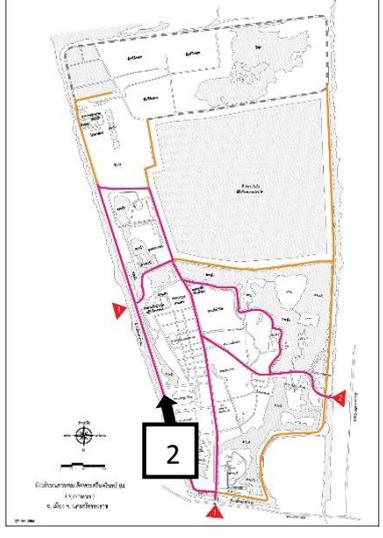
ได้แก่ ความสามารถในการกันแดดกันฝนหรือร่มเงาระหว่างทาง เส้นทางทั้งหมดไม่มีหลังคาคลุม ไม่มีที่จอดจักรยาน จะมีเพียงการติดตั้งท่อเหล็กที่บริเวณป้อมยามทางเข้าหลักเท่านั้น และไม่มีร้านซ่อมจักรยานหรือบริการเติมลมยาง

3) ด้านความต่อเนื่อง

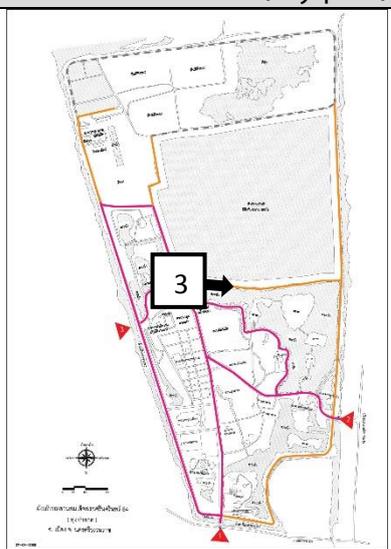
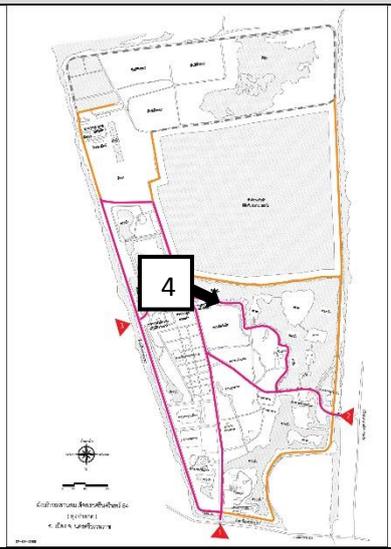
ได้ประเมินความเชื่อมต่อกับทางเข้า-ออก ที่จอดรถหรือการเชื่อมต่อกับพื้นที่กิจกรรมอื่นๆ ด้านความตรงของเส้นทางได้แบ่งเกณฑ์เป็นมาก ปานกลาง และน้อย โดยดูได้จากผัง และพื้นผิวถนน แบ่งเป็นถนนเรียบและถนนขรุขระ

จากข้อมูลคุณภาพเส้นทางภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีศักยภาพที่ดีสามารถเป็นได้ทั้งเส้นทางจักรยานเพื่อสุขภาพ เพื่อท่องเที่ยวและเพื่อออกกำลังกาย เนื่องจากมีความเชื่อมต่อกับกิจกรรมภายในได้ดี ถนนมีการสัญจรไม่หนาแน่น และมีพื้นที่เพียงพอที่จะขยายพื้นที่เพื่อทำเส้นทางจักรยานแยกออกจากถนนสำหรับรถยนต์ได้ แต่ยังมีข้อบกพร่องด้านความปลอดภัยและความสะดวก คือ ไฟส่องสว่างไม่เพียงพอ ไม่มีป้ายหรือสัญลักษณ์เพื่อการใช้งานจักรยาน ไม่มีที่จอดจักรยาน ไม่มีร้านซ่อมหรือเครื่องเติมลมยาง และการทำงานช่วงกลางวันอาเจร้อนมากเนื่องจากขาดร่มเงา พื้นผิวถนนบางส่วนควรได้รับการปรับปรุงและขยายขนาดเพื่อการใช้งานวิ่ง ปั่นจักรยาน และรถยนต์

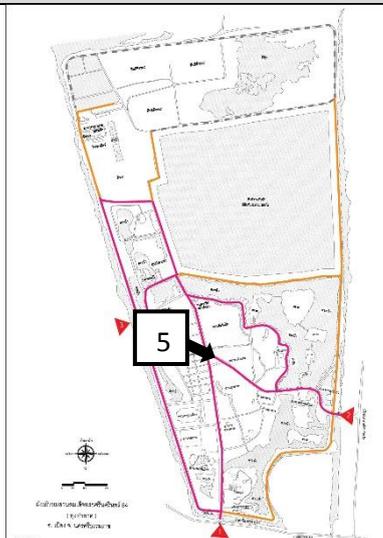
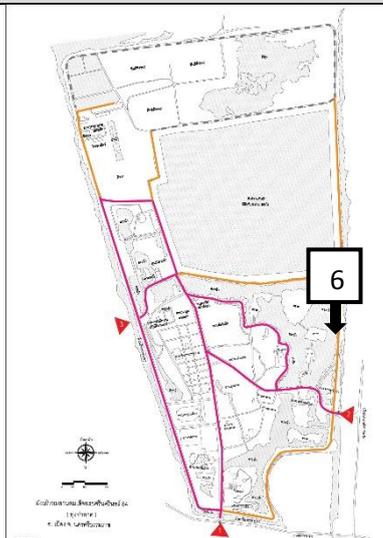
ตารางที่ 1 สํารวจคุณภาพเส้นทางที่มีศักยภาพจัดทำเส้นทางจักรยาน

ผังเส้นทางหมายเลข 1 (key plan)		ภาพประกอบ		
		 <p>ภาพที่ 6 ถนนหมายเลข 1</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กํ้าบัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
มีไฟส่องสว่าง	ไม่มีที่กํ้าบัง	มีความต่อเนื่องดี	มาก	เรียบ
ผังเส้นทางหมายเลข 2 (key plan)		ภาพประกอบ		
		 <p>ภาพที่ 7 ถนนหมายเลข 2</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กํ้าบัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
ไฟส่องสว่าง ไม่เพียงพอ	มีร่มเงาจาก ต้นไม้เล็กน้อย	ไม่ต่อเนื่องพื้นที่ กิจกรรม	มาก	เรียบ

ตารางที่ 1(ต่อ) สํารวจคุณภาพเส้นทางที่มีศักยภาพจัดทำเส้นทางจักรยาน

ผังเส้นทางหมายเลข 3 (key plan)		ภาพประกอบ		
				
		<p>ภาพที่ 8 ถนนหมายเลข 3</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กําลัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
ไม่มีไฟส่องสว่าง	มีร่มเงา ปานกลาง	ไม่ต่อเนื่อง	มาก	ขรุขระ
ผังเส้นทางหมายเลข 4 (key plan)		ภาพประกอบ		
				
		<p>ภาพที่ 9 ถนนหมายเลข 4</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กําลัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
ไม่มีไฟส่องสว่าง	ไม่มีที่กําลัง	มีความต่อเนื่องดี	น้อย	เรียบ

ตารางที่ 1(ต่อ) สํารวจคุณภาพเส้นทางที่มีศักยภาพจัดทำเส้นทางจักรยาน

ผังเส้นทางหมายเลข 5 (key plan)		ภาพประกอบ		
		 <p>ภาพที่ 10 ถนนหมายเลข 5</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กํ้าบัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
มีไฟส่องสว่าง	ไม่มีที่กํ้าบัง	มีความต่อเนื่องดี	ปานกลาง	เรียบ
ผังเส้นทางหมายเลข 6 (key plan)		ภาพประกอบ		
		 <p>ภาพที่ 11 ถนนหมายเลข 6</p>		
ความปลอดภัย (ไฟส่องสว่าง/ ป้ายบอกทาง)	ที่กํ้าบัง (หลังคา/ร่ม เงา)	ความต่อเนื่อง (ที่จอดรถ/พื้นที่ ใช้งาน)	ความตรงของ เส้นทาง (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	พื้นผิวถนน (เรียบ/ขรุขระ)
ไม่มีไฟส่องสว่าง	มีร่มเงาเล็กน้อย	ไม่ต่อเนื่อง	มาก	ขรุขระ

ลักษณะเส้นทาง

จากการประเมินลักษณะเส้นทางถนนภายในใช้ชื่อถนนท่าลาดทั้งหมด ผู้เขียนจึงกำหนดหมายเลขถนนเป็นหมายเลข 1 – 6 (ดูหมายเลขได้จากตารางข้อมูลคุณภาพเส้นทาง) โดยสำรวจระยะทางเป็นทางตรงไปเชื่อมที่ทางแยก การอนุญาตให้จอดรถ ความหนาแน่นของปริมาณรถ และความเร็วที่ใช้ (ภายในพื้นที่สวนจำกัดความเร็วไม่เกิน 40 กม./ชม.)

ตารางที่ 2 สำรวจลักษณะเส้นทางที่มีศักยภาพจัดทำเส้นทางจักรยาน

เส้นทาง หมายเลข	ระยะทาง (กม.)	ที่จอดรถริมถนน	ความกว้าง ถนน (ม.)	ความหนาแน่น (มาก/ปานกลาง/ น้อย)	ความเร็วรถ (เร็ว/ช้า)
1	1.19	จอดได้และมีที่จอด	8-12	ปานกลาง	ช้า
2	1.49	จอดได้	8-12	ปานกลาง	เร็ว
3	0.72	ห้ามจอด	6-12	น้อย	ช้า
4	0.82	ห้ามจอด	5-6	น้อย	ช้า
5	0.68	จอดได้	8	มาก	ช้ามาก
6	1.67	ห้ามจอด	5-6	น้อย	ช้า

จากการสำรวจเส้นทางทั้งหมดภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) พบว่ายังไม่มีกำหนดเส้นทางจักรยานที่ชัดเจน และจากความเหมาะสมด้านระยะทางสามารถกำหนดวงรอบที่มีศักยภาพทางด้านระยะทางเพื่อออกกำลังกายหลักได้ 3 วงรอบ(loop) เนื่องจากเส้นทางปั่นจักรยานออกกำลังกายจำเป็นต้องมีระยะทางที่มากกว่าเส้นทางท่องเที่ยวหรือใช้สัญจร โดยใช้เส้นทางหมายเลข 1, 2, 3 และ 6 เป็นเส้นทางหลักในการใช้เพื่อออกกำลังกาย และสามารถใช้เส้นทาง 4 และ 5 เพื่อการท่องเที่ยว ซึ่งควรใช้ควรเร็วต่ำเนื่องจากเป็นเส้นทางที่มีความโค้ง มีผู้คนใช้งานมาก และเชื่อมต่อกับสนามเด็กเล่น

วิเคราะห์และสรุปผล

ปัจจุบันมีผู้คนการใช้งานสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) เพื่อออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานอยู่เป็นประจำ แต่อาจมีปริมาณไม่มากนัก และใช้งานเส้นทางกระจายอยู่ทั่วไปไม่มีเส้นทางที่แน่นอน ดังนั้นเพื่อให้การปั่นจักรยานออกกำลังกายมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีผู้ใช้มากขึ้น จึงทำการสำรวจประเมินลักษณะและคุณภาพเส้นทางทั้งหมดภายในสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) สามารถกำหนดเส้นทางและข้อเสนอแนะในการเลือกเส้นทางจักรยานที่เหมาะสมได้ ดังนี้

แนวทางการจัดทำเส้นทางจักรยานเพื่อการออกกำลังกาย

การจัดทำเส้นทางจักรยานประกอบไปด้วยการกำหนดเส้นทาง การเลือกรูปแบบที่เหมาะสม และการจัดองค์ประกอบสนับสนุนเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน

1. ตำแหน่งเส้นทาง (bicycle route)

การกำหนดเส้นทางจักรยานในสวนสาธารณะควรเป็นเส้นทางที่มีความต่อเนื่องปั่นวนรอบได้ มีบรรยากาศดี และมีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ คือเชื่อมต่อกับทางเข้า-ออก ที่จอดรถ และพื้นที่กิจกรรมหลักของสวนสาธารณะ โดยระยะทางวงรอบที่เหมาะสมกับการปั่นเพื่อออกกำลังกายควรอยู่ในช่วงระยะ 3 – 6 กม. และแยกออกจากพื้นที่ที่มีผู้คนพลุกพล่าน หลีกเลี่ยงเส้นทางโค้งและเส้นทางที่มีผู้คนใช้วิ่งออกกำลังกาย ซึ่งในพื้นที่สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด) มีความเป็นไปได้ 3 วงรอบ คือตามแนวถนนรอบแนวคันกั้นน้ำ (วงรอบที่ 1) วงรอบซ้าย(วงรอบที่ 2) และวงรอบขวา(วงรอบที่ 3) โดยใช้ถนนตรงกลางซึ่งเป็นทางหลักเป็นทางที่ใช้ร่วมกัน ดังแสดงในภาพที่ 9

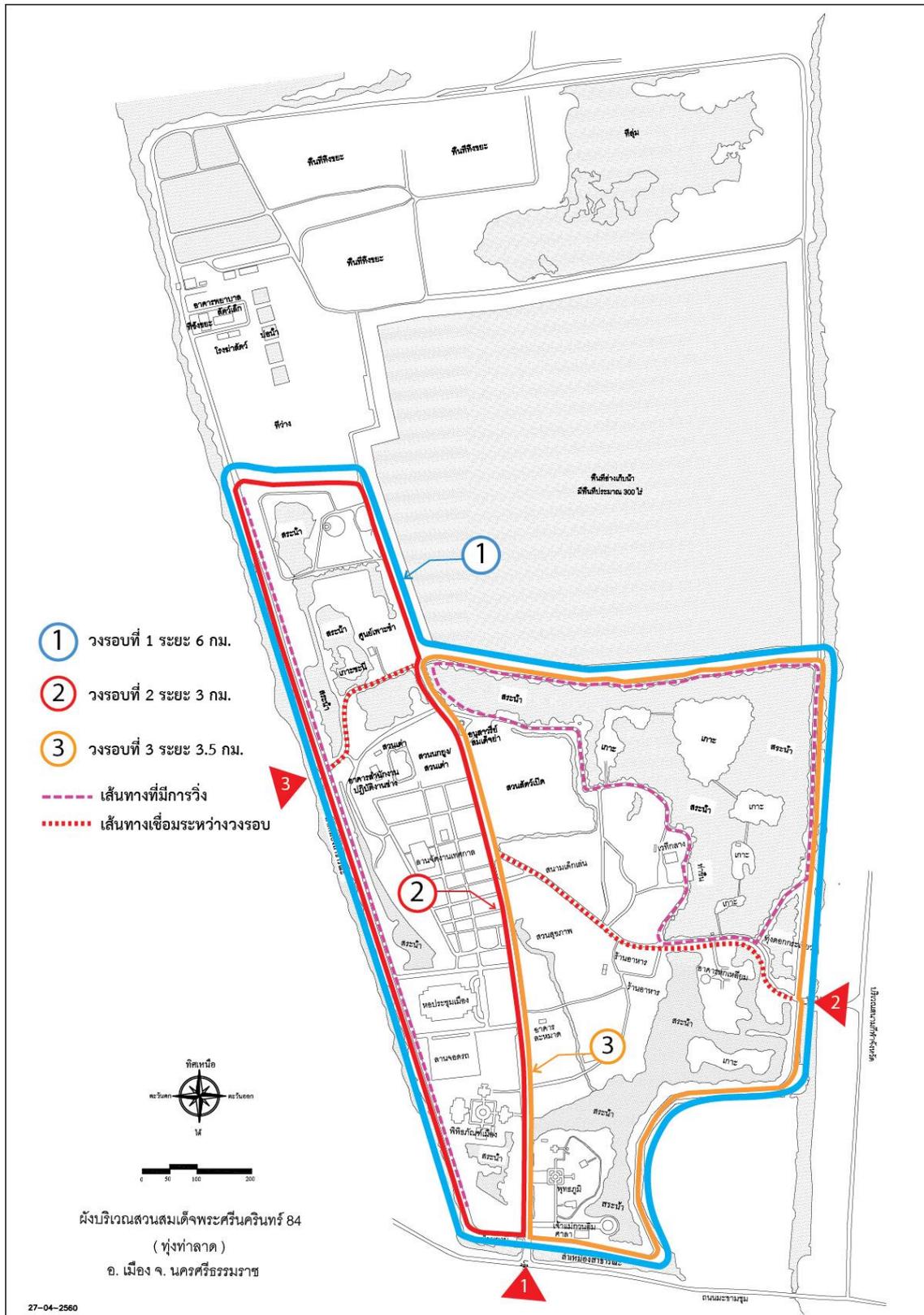
2. รูปแบบเส้นทางจักรยาน

รูปแบบเส้นทางที่เลือกใช้มีความเป็นไปได้ 2 แบบ คือ ทางจักรยานแบบใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ (Shared Roadway) และทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยาน (Bicycle Lane) เนื่องจากเส้นทางภายในสวนสาธารณะมีการจำกัดความเร็วจึงไม่จำเป็นต้องแยกเส้นทางจักรยานให้แยกขาดจากถนน แต่หากมีความกว้างถนนเพียงพอคือ กว้างตั้งแต่ 8 เมตรขึ้นไป ควรใช้ทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยาน (Bicycle Lane) เนื่องจากมีความชัดเจนและปลอดภัยมากกว่าทางจักรยานแบบใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ (Shared Roadway)

เส้นทางจักรยานควรมีพื้นเรียบ มีสัญลักษณ์บอกการใช้งานอย่างชัดเจน อาจทาสีพื้นเพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น อาจเป็นลักษณะมีหลังคาคลุมหรือไม่มีก็ได้ ควรเป็นทางที่สวนกันได้เนื่องจากสามารถใช้งานท่องเที่ยวได้ด้วย (ในทางปฏิบัติอาจกำหนดทิศทางจักรยานไปในทิศทางเดียวกัน) ควรเป็นการเดินรถสองทาง มีความกว้างปกติน้อย 3.6 เมตร ความลาดชัน 1: 20 ในกรณีพื้นที่ลาดเอียงขึ้น และ 1: 15 ในกรณีพื้นที่ลาดเอียงลง

3. องค์ประกอบด้านกายภาพที่สนับสนุนการใช้จักรยาน

เนื่องจากในบริเวณพื้นที่สวนสาธารณะยังไม่มีองค์ประกอบที่ช่วยให้การใช้จักรยานเป็นไปอย่างสะดวกและปลอดภัย จึงควรมีการเพิ่มองค์ประกอบสนับสนุน ได้แก่ ไฟส่องสว่าง ป้ายบอกทาง สัญลักษณ์สำหรับจักรยาน ที่จอดจักรยาน ร้านให้บริการเช่า ร้านให้บริการซ่อม อุปกรณ์เติมลมยาง จุดบริการห้องน้ำสาธารณะ และการเข้าถึงของรถบริการสาธารณะ



ภาพที่ 12 แผนผังการกำหนดวงรอบเส้นทางจักรยานสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ 84 (ทุ่งท่าลาด)

References

- Bureau of Highway Safety, Department of Highways,(2015) “Guide for Development of Bicycle Facility” Retrieved June 23 , 2016 from <http://www.ooh5.go.th/book/CA/CA14.pdf>
- Forester, J.(1994). Bicycle Transportation: A Handbook for Cycling Transportation Engineers. Cambridge, Mass. : MIT Press.
- Jomkarn, Y.,& Suthasupa, S.(2015). “kānpromoēn kānchai phūnthī læng thōngthīeo nai khēt thēsabān nakhōn nakhōn sī tham rāt : kōranī sukṣā wat phra mahathāt wōramahāwihān sanām nā mūāng læ sūan somdet phra sī nakharin pāetsipsī (thung thā lāt)”. [The Evaluation on Touristic Area in Nakhon Nakhon Si Thammarat Municipality: A Case Study of Phramahathat Woramahawihan Temple, Na Mueang Park and Thalad Park] Journal of Environment Design, Silpakorn University 2, 2 (July – December) : 28-47
- Kanchanasut, W., & Preyawanit, N.(2018). “pāchāi thī song phon tō kānchai čhakkayān læ kānkamnot tamnāng sathānī hai bōrikān kōranī sukṣā khroṅkān čhakkayān sāthāraṇa khōng Krung Thēp Mahā Nakhōn phūnthī hai bōrikān bōriwēn yān thurakit læ phānitchayakam” [Factors affecting the use of bicycles and placement station. A case study of Bangkok public Bicycle Service in commercial area.]. Veridian E-Journal, Silpakorn University 11,2 (May – August) : 2694-2703.
- Phetkongtong, N.(2017). “nāoethāng kānphatthanā læ songsoēm kānchai čhakkayān phāinai mahāwitthayaḷai sikhīeo : mahāwitthayaḷai Walai lak čhangwat nakhōn sī tham rāt” [Guidelines for Development and Promote Bicycle Use in Green University: Walailak University,Nakhon Si Thammarat Province]. Journal of Architectural/Planning Research and Studies, Thammasat University 14,2(November – December) : 89-104.
- “pan čhakkayān chūai phoēm prasitthiphāp samōng pōṅkan rōk ‘ansaimoē” Retrieved April 3, 2019 from <https://rider.in.th/article/346-cycling-improves-brain-performance-preventing-alzheimer-s.html>
- Thongjuea, T., & Thummake, P.(2017). “nāoethāng kānphatthanā sapphayākōṅ manut nai satawatthī yīsip‘et : miti dān kānsukṣā” [The Guidelines for Human Resource Development in the 21 Century according to: Educational Dimension]. Journal of MCU Peace Studies, Mahachulalongkornrajavidyalaya University 5,3 (September – December) : 389-403.

- Tongjeun, S., & Nararat, N., & Suwanpruek, J. (2016). “næothāng kān’ōkbæp sūan sāthārana radap mūang koṛanī suksā sūan chaloem phrakianti thēsabān nakhōn Phuket” [Design guidelines for City Public Park A Case Study ChaloemPrakiarti Rama 9 Park, Phuket Municipality]. International Conference on Research and Design in Architecture and Related Fields. Retrieved March 30, 2019, from http://www.arch.su.ac.th/conference_2016/images/proceedings/Proceedings_G01_Siwaphong.pdf
- Trakulvech, L. (2008). “kānsuksā kānprayukchai rabop čakkrayān sāthārana naimahawitthayālai kasēsāt witthayākhēt bāng khēn” [A study on the application of public-use bike system in Kasetsart University], Bangkhen Campus. Bangkok: Kasetsart University.
- Upala, P. (2011). “næothāng kānphatthana mūang čakkrayān = Bicycle city” Bangkok: Chulalongkorn University Printing House