การศึกษาแนวทางเพื่อการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะในเขตเทศบาลเชียงใหม่

Guidelines to study development Public Bicycle System in Chiang Mai Municipality

หมายเลขบทความ: YRF13-052

อาชิรญาณ์ ภัทร์ธนะวัฒน์[1], รัชฎาพร ธิสาไชย[2], ปรีดา พิชยาพันธ์[3]

Archiraya Phatthanawat, Preda Pichayapan, Ratchadaporn Tisachai

[1] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์. 084-366-6938
E-mail: auauga444@gmail.com

[2] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์. 086-861-6276
E-mail: kungking.ratcha@gmail.com

[3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทรศัพท์. 0-5394-4156 ต่อ 127
E-mail: preda@eng.cmu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะที่เหมาะสมในเขตเทศบาลเมืองเชียงใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับประชาชนเชียงใหม่รวมถึงนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการในเขตเทศบาลเมือง การศึกษาประกอบด้วยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบจักรยานสาธารณะอาทิเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเช่า-ยืมจักรยาน อัตราค่าใช้บริการ จำนวนสถานีรถจักรยานสาธารณะที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบระบบจักรยานสาธารณะที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่ ผลจากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างผู้เดินทางภายในเขตเทศบาลเชียงใหม่จำนวน 426 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 16-25 ปี โดยมีผู้เห็นด้วยกับการดำเนินการสร้างระบบจักรยานสาธารณะในเขตเทศบาลเชียงใหม่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างทางเลือกในการเดินทางภายในเขตเมือง เพื่อส่งเสริมการใช้รถจักรยานสาธารณะเมืองเชียงใหม่ รูปแบบจักรยานควรจะเป็นแบบอัตโนมัติ จำนวนสถานีควรจะจัดให้อยู่ในระยะไม่เกิน 300 เมตร และควรใช้ระบบอัตโนมัติในการเช่า-ยืม ที่มีค่าบริการในราคาประมาณ 10-15 บาท/ชั่วโมง

คำสำคัญ: จักรยานสาธารณะ, การขนส่งแบบไร้เครื่องยนต์, เขตเมืองเก่าเชียงใหม่

Abstract

The study was conducted to find out the public bicycle system in Chiang Mai municipality. An alternative transportation for residents and visitors in Chiang Mai municipality. The data collection associated with the design public bicycle system. Such as rental system, service rate, public bicycle stations. The collection baseline data of Chiang Mai city for comparison with the case study of each country to design it. The survey found that sample group 426 person. Aged between 16-25 years sample agreed with the public bikes system in Chiang Mai municipality 64 percent. An

alternative to travel within the city limits and promote the use of public bicycle should be automated. The distance between stations should not exceed 300 meters were willing to pay the asking price of 10-15 bath/hour.

Keywords: Public Bicycle, Non- Motorized Transportation, Old Chiang Mai

1. คำนำ

ปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลก อาทิเช่น ออสเตรีย ฝรั่งเศส เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ รวมถึงประเทศไทย เป็นต้น ได้ให้ความสำคัญสำหรับการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ด้วยการเดินทางและการใช้จักรยาน โดยระบบจักรยานจัดได้ว่าเป็นรูปแบบที่มีความสะดวกในการเดินทาง การเข้าถึงสถานที่ปลายทางได้ง่ายและคล่องตัวสูงในการเดินทางภายในเมืองใหญ่ซึ่งเผชิญกับสภาพการจราจรที่ติดขัด โดยประเทศเหล่านี้ได้ให้การสนับสนุนโครงการที่ส่งเสริมการใช้จักรยานและการเดินเท้าซึ่งนอกจากจะช่วยบรรเทาปัญหาด้านการจราจร ลดการใช้พลังงาน และมลพิษทางอากาศ ยังช่วยส่งเสริมสุขภาพของผู้ขับขี่ ทำให้คุณภาพชีวิตของผู้อาศัยในเมืองดียิ่งขึ้น

เมืองเชียงใหม่จัดได้ว่าเป็นหนึ่งในเมืองท่องเที่ยวอันดับต้นของโลก ซึ่งมีวิสัยทัศน์ของเมืองเชียงใหม่ปัจจุบัน “นครแห่งชีวิตและความมั่นคั่ง” ซึ่งกำลังประสบปัญหาการจราจรติดขัดอันเนื่องมาจากความนิยมในการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทาง ขาดระบบขนส่งสาธารณะที่สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้เดินทางเชียงใหม่ แนวทางการแก้ปัญหาอีกวิธีหนึ่ง ด้วยการส่งเสริมการเดินทางด้วยเท้าและจักรยาน จะเป็นการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เดินทางเมืองเชียงใหม่ ทั้งนี้เทศบาลนครเชียงใหม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญและร่วมกับกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก โดยมีโครงการขนส่งอย่างยั่งยืนโดยเน้นการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์

งานวิจัยนี้จึงจัดทำเพื่อศึกษาระบบจักรยานสาธารณะที่มีความเหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่ โดยการสำรวจจำนวนและราคาจักรยานเช่าปัจจุบัน ความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาค่าใช้บริการระบบรถจักรยานสาธารณะ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบรถจักรยานสาธารณะที่มีความเหมาะสมสำหรับประชาชนและนักท่องเที่ยวในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

2. พื้นที่ทำการสำรวจข้อมูล

เขตพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่ขนาดพื้นที่ 2.25 ตารางกิโลเมตร โดยมีจำนวนประชากรในเขตเมืองเก่า ประมาณ 15,000 คนต่อวัน และมีความหนาแน่นของประชากรอยู่ที่ 6,667 คนต่อตารางกิโลเมตร ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาเขตเมืองเก่าเชียงใหม่

ที่มา: THE CHIANG MAI SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT PROJECT.

3. ทบทวนวรรณกรรม

3.1 แนวความคิดเกี่ยวกับระบบจักรยานสาธารณะ

ระบบจักรยานสาธารณะเป็นการให้บริการจักรยานในลักษณะการเช่าหรือการใช้จักรยานร่วมกับบุคคลอื่น เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนที่ต้องการเดินทางด้วยจักรยานแต่ไม่สามารถซื้อหรือไม่ต้องการที่จะซื้อจักรยานเป็นของตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้จักรยานมากขึ้น โดยเน้นการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวมาใช้จักรยาน และการขนส่งสาธารณะ โดยกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ บุคคลที่ใช้จักรยานเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งนี้ในการวางแผนการใช้ระบบจักรยานสาธารณะจะต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ที่คาดว่าจะใช้รถจักรยานสาธารณะ ลักษณะทางกายภาพของเมือง โครงข่ายเส้นทางจักรยานสาธารณะ และสถานีจุดจอด ซึ่งจะต้องออกแบบให้มีความสะดวกและปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน[8] ปัจจุบันหลายประเทศมีการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะทั้งในทวีปยุโรปและเอเชีย เช่น ฝรั่งเศส เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ อังกฤษ เดนมาร์ค จีน ญี่ปุ่น เกาหลี สิงคโปร์

3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะ

3.2.1 ปัจจัยในการวางแผนการใช้ระบบจักรยานสาธารณะ

การวางแผนการใช้ระบบจักรยานสาธารณะควรคำนึงถึง 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่

- **ความต้องการของผู้ใช้** (Customer Demand)
- **สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้จักรยานและความปลอดภัย** (Bike Facilities and Safety)
- **ผลตอบแทนในการใช้ระบบจักรยานสาธารณะ** (Profitability)
- **การลักขโมย และการทำลายจักรยาน** (Theft and Vandalism)
- **การเชื่อมโยงโครงข่ายจักรยานกับระบบขนส่งสาธารณะต่างๆ** (Multimodal Connectivity)

3.2.2 ปัจจัยในการวางแผนการบริหารจัดการระบบจักรยานสาธารณะ ดังนี้

- การควบคุมและรักษาศักยภาพของระบบ (Monitoring and Maintaining Quality of System)
- การวางแผนการตลาดอย่างต่อเนื่อง (Ongoing Marketing)
- วางมาตรการทางด้านการเงินระยะยาว (Long Term Financing Strategy)
- การยกระดับการเชื่อมโยงของระบบกับแผนนโยบายระบบขนส่งเมือง (Enhanced Integration with Overall Urban Transport Planning)

4. ขั้นตอนและการดำเนินงาน

1. การศึกษารวบรวมข้อมูลการเดินทางในเมืองเชียงใหม่ และระบบจักรยานสาธารณะทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่

2. สำรวจข้อมูลด้วยแบบสอบถาม โดยสัมภาษณ์ผู้ที่คาดว่าจะใช้ระบบรถจักรยานสาธารณะ

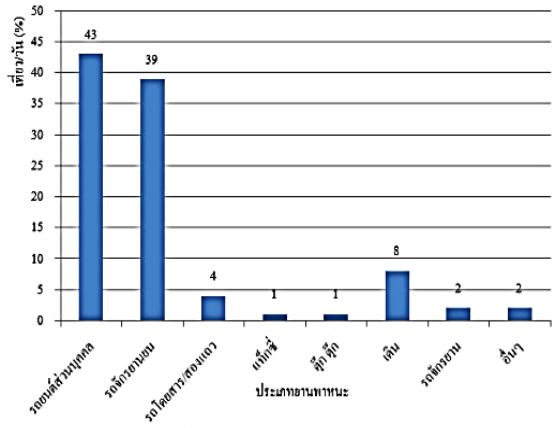
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เพื่อหาสัดส่วนผู้ใช้รถจักรยานในปัจจุบัน และความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบจักรยานสาธารณะเมืองเชียงใหม่ในอนาคต

5. ผลการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลการเดินทางในเขตเมืองเชียงใหม่

5.1.1 ข้อมูลการเลือกรูปแบบการเดินทางของเมืองเชียงใหม่

รูปที่ 2 แสดงสัดส่วนของเลือกใช้ยานพาหนะในการเดินทางของผู้เดินทางในเขตเมืองเชียงใหม่ ซึ่งได้จากการสำรวจปี 2010 พบว่าสัดส่วนการเดินทางส่วนใหญ่จะเป็น รถยนต์และรถจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 49 และร้อยละ 39 ตามลำดับ ในขณะที่การเดินทางด้วยจักรยานมีเพียง 2% เท่านั้น

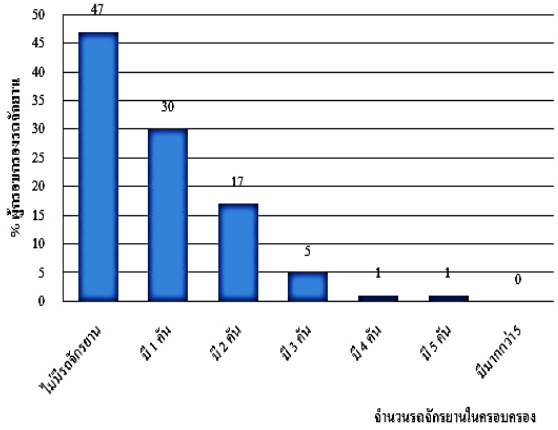


รูปที่ 2 จำนวนเที่ยวการเดินทางใน 1 วันของเมืองเชียงใหม่ (2010)

ที่มา: The Chiang Mai sustainable urban transport project of World Bank, 2011

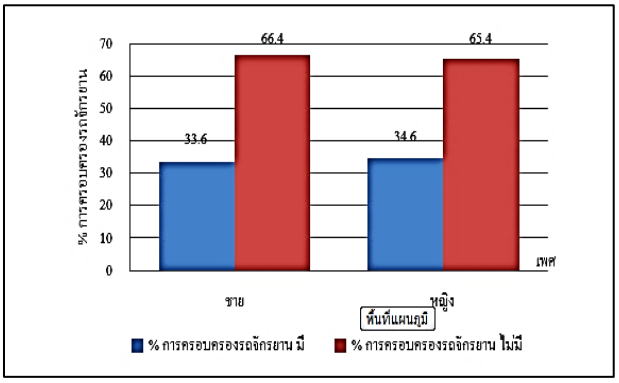
5.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการครอบครองพาหนะของประชากร

จากโครงการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของคนในเมืองเชียงใหม่ พบว่าการครอบครองรถจักรยานของครัวเรือน (CM-MTS, 2012) สามารถแสดงอัตราส่วนในการครอบครอง ดังรูปที่ 3



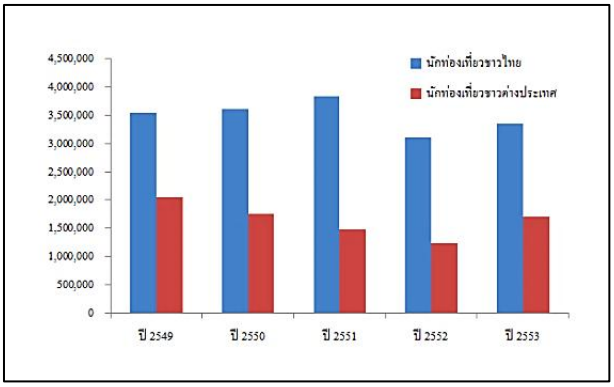
รูปที่ 3 อัตราส่วนในการครอบครองรถจักรยานของคนในเมืองเชียงใหม่ (%)

และเมื่อแยกอัตราส่วนการครอบครองรถจักรยานของเพศชายและเพศหญิง พบว่าเพศหญิงมีอัตราการครอบครองจักรยานสูงกว่าเพศชาย ดังรูปที่ 4 อัตราส่วนการครอบครองรถจักรยานของเพศชายและเพศหญิง



รูปที่ 4 อัตราส่วนการครอบครองรถจักรยาน
ของเพศชายและเพศหญิง (%) ที่มา: CM-MTS, 2012

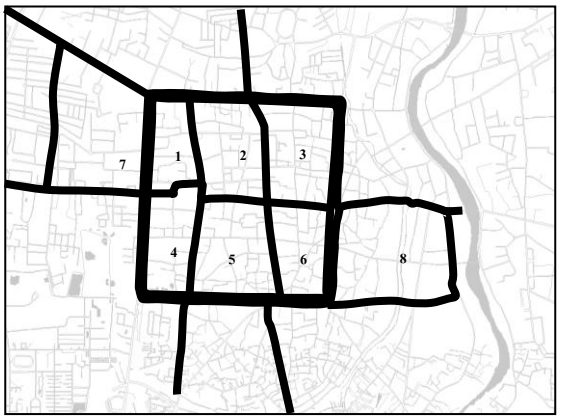
ถ้าพิจารณาด้านนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในจังหวัดเชียงใหม่ของแต่ละปี (ระหว่างปี 2549-2553) พบว่าส่วนมากจะเป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
ระหว่างปี 2549-2553

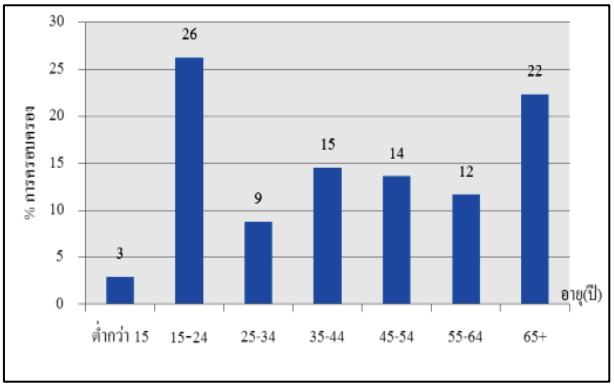
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

จากพื้นที่ศึกษาพื้นที่บริเวณเมืองเก่าเชียงใหม่ โดยทำการแบ่งพื้นที่สำรวจออกเป็น 8 พื้นที่ ประกอบด้วยพื้นที่ภายในเขตเมืองเก่าจำนวน 6 พื้นที่ และพื้นที่ภายนอกเขตเมืองเก่า อีก 2 พื้นที่ โดยการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 426 คน



รูปที่ 6 กลุ่มพื้นที่ศึกษาเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการสำรวจข้อมูล พบว่าช่วงอายุระหว่าง 15-24 ปี มีการครอบครองรถจักรยานมากสุด เป็นร้อยละ 26 ของกลุ่มประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

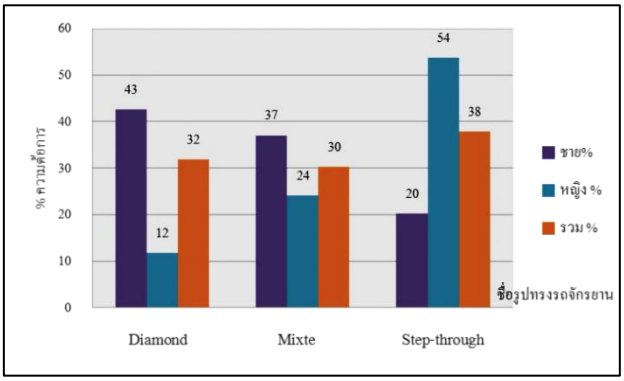


รูปที่ 7 อัตราส่วนการครอบครองรถจักรยานของช่วงอายุต่างๆ ที่ได้จากการสำรวจ

จากการสำรวจความคิดเห็นของประชากรกลุ่มตัวอย่างพบว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เลือกรูปทรงรถจักรยานแบบ Step-through ดังกราฟรูปที่ 8

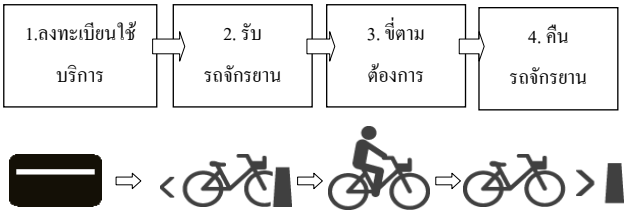
Diamond	Mixte	Step-through

รูปที่ 8 รูปทรงรถจักรยานจักรยาน



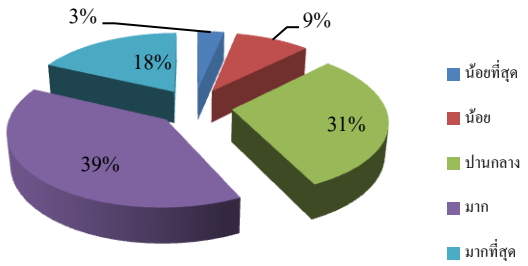
รูปที่ 9 สัดส่วนความชอบในรูปทรงจักรยานของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

การสำรวจความคิดเห็นความสะดวกเกี่ยวกับการเข้าใช้งานตามขั้นตอนระบบจักรยานสาธารณะ ดังรูปที่ 10



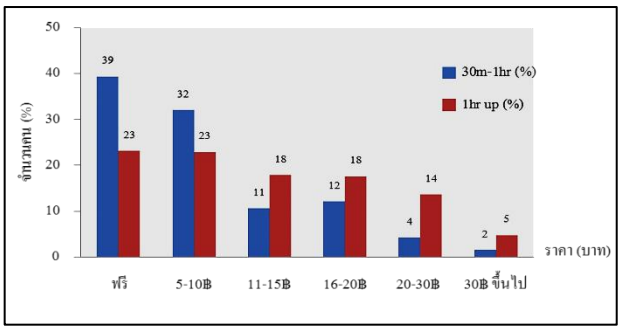
รูปที่ 10 ขั้นตอนการให้บริการระบบจักรยานสาธารณะอัตโนมัติ

พบว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กว่าครึ่งมีความคิดเห็นว่าการเข้าถึงการใช้งานค่อนข้างที่จะสะดวกมากง่ายต่อการใช้งาน ดังรูปที่ 11



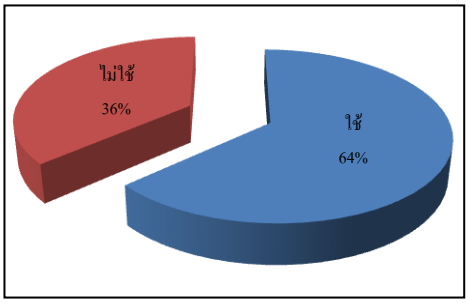
รูปที่ 11 สัดส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับความสะดวกในการเข้าถึงระบบจักรยานสาธารณะ

ระบบเช่ายืมอัตโนมัติ จากการสำรวจราคาค่าบริการที่ประชากรกลุ่มตัวอย่าง มีความยินดีที่จะจ่ายสำหรับการเช่ายืมรถจักรยานในระยะเวลา 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง และในระยะเวลา 1 ชั่วโมงขึ้นไป คือ ไม่คิดค่าบริการ หรือ สามารถใช้บริการได้ฟรี ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 อัตราค่าบริการที่ผู้ใช้บริการยินดีจ่ายในสำหรับการใช้งานในระยะเวลา 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง และระยะเวลา 1 ชั่วโมงขึ้นไป

จากการสำรวจโอกาสในการเข้าใช้งานหรือไม่ กรณีมีการติดตั้งระบบขึ้นจริงในอนาคต สำหรับเขตให้บริการของเมืองเชียงใหม่ พบว่า สัดส่วนของโอกาสในการเลือกใช้งานระบบสูงถึง 64% ของข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 13 ถือเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการดำเนินการให้เกิดระบบจักรยานสาธารณะขึ้นจริงได้

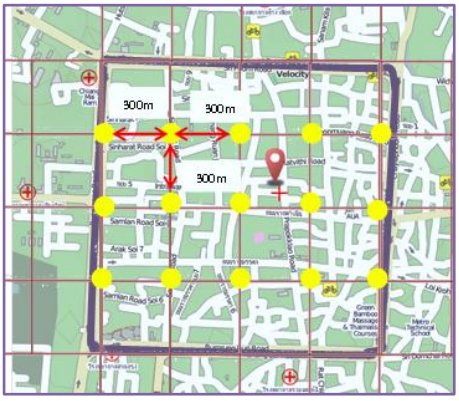


รูปที่ 13 โอกาสในการเข้าใช้ใช้บริการระบบจักรยานสาธารณะในกรณีติดตั้งระบบจริง

4.3 รูปแบบของระบบจักรยานสาธารณะสำหรับเมืองเก่าเชียงใหม่ เพื่อการให้บริการเบื้องต้น

จากการศึกษา Bicycle Share Planning Studies ของ alta planning & design กรณีพิจารณาจำนวนสถานีและจักรยานของประเทศ Rhode Island ทำให้สามารถคาดการณ์จำนวนสถานี และจำนวนจักรยาน รวมถึงระยะห่างที่เหมาะสม จากพื้นที่เขตเมืองเก่าเชียงใหม่สำหรับการพิจารณาตำแหน่งสถานีจักรยานสาธารณะได้ ดังนี้

- พื้นที่ของเมืองเชียงใหม่เก่า ประมาณ 2.25 ตร.กม.
- สถานีควรมีระยะห่างทุกๆ 300 ม. (หรือเทียบเท่าเวลาการเดินประมาณ 5 นาที)
- จำนวนสถานี เทียบจากขนาดพื้นที่ ประมาณ 15 สถานี
- จำนวนจักรยาน ประมาณ 120 คัน (สถานีละ 8 คัน)



รูปที่ 14 คาดการณ์ตำแหน่งและจำนวนสถานี รวมถึงจำนวนจักรยาน ในเขตพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่

หมายเหตุ: การพิจารณาตำแหน่งสถานีต้องขึ้นกับความเหมาะสมของโครงข่ายเส้นทางซึ่งมีจุดดึงดูดการเดินทางเพื่อทำกิจกรรมมาเกี่ยวข้อง

สำหรับราคาค่าใช้บริการระบบจักรยานสาธารณะของเมืองเชียงใหม่เมื่อเปรียบเทียวราคากับประเทศอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อัตราค่าบริการการเช่าจักรยานของแต่ละประเทศ และการพิจารณาอัตราค่าบริการระบบจักรยานสาธารณะเมืองเชียงใหม่

Program name:	Bixi Montreal, Canada	SmartBike, Washington DC	Velib-Paris, France	BICING Barcelona, Spain	VÉLÔ, Toulouse, France	Chiang Mai,TH
Fee Service (฿)	• Annual: 2540 • Monthly: 910 • Daily: 160 (7 ฿/hr.)	• Annual : 1683 • Short term passes are not available	• Day: 42 • Week: 210 • Year: 1220	• Free period: First 30 minutes • 30minute to 2hr minutes: 13	• Annual: 1050฿ • Monthly: 420฿ •Week:210 • Daily Pass: 42 • Free First 30 minutes	(10-15฿/hr) ● ree First 30 minutes ● ay: 160 ● eek:560 ● onthly: ● 000 Year: 2500

งบประมาณในการติดตั้งอุปกรณ์ และดำเนินการจัดการระบบจาก Bike Sharing in the United States, 2012 สามารถใช้เป็นแนวทางในการประมาณงบประมาณในการตั้งตั้งและดำเนินการระบบในระยะเวลาหนึ่งปีของเชียงใหม่ ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 อัตราค่าบริการการเช่าจักรยานของแต่ละประเทศ และการพิจารณาอัตราค่าบริการระบบจักรยานสาธารณะเมืองเชียงใหม่

Station Size (Docks)	Bikes	Bike Sharing in the United States, 2012		Public Bicycle System in Chiang Mai	
		Equipment and Installation (฿)	Approximate Annual Operating costs (฿)	Equipment and Installation for chiang mai (฿)	Approximate Annual Operating costs for chiang mai (฿)
11	6	1,139,490	390,682	-	-
15	8	1,465,058	586,023	1,500,000	586,023
19	10	1,725,512	781,364	-	-

ตารางที่ 3 อัตราค่าบริการระบบจักรยานสาธารณะเมืองเชียงใหม่

Station Size (Docks)	Bikes	Public Bicycle System in Chiang Mai	
		Approximate Operating costs for chiang mai (฿/day/8bikes)	Approximate Operating costs for chiang mai (฿/day/bikes)
11	6	-	-
15	8	1,606	200
19	10	-	-

จากตารางการคาดการณ์งบประมาณในการบริหารจัดการ ระบบจักรยานสาธารณะของประเทศอเมริกา สามารถใช้เป็นแนวทางในการประมาณราคางบประมาณสำหรับการบริหารจัดการได้ โดยที่ล็อคจำนวน 15 อัน/สถานี และจักรยาน จำนวน 8 คันต่อสถานี ดังนั้น

- ค่าติดตั้งอุปกรณ์ **1,500,000** บาท
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการประจำปี **600,000** บาท
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการคิดต่อจักรยาน จะใช้ประมาณ **200** บาท/วัน/คัน

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะที่เหมาะสมสำหรับเมืองเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าผู้เดินทางในเขตเมืองเชียงใหม่ส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยในการพัฒนาระบบจักรยานสาธารณะในเขตเมืองเชียงใหม่ หากมีการติดตั้งตำแหน่งในการให้บริการที่เหมาะสม มีการเดินทางเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างสะดวก ประชาชนมีแนวโน้มที่จะหันมาใช้รูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานมากขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันพบว่าจำนวนจุดให้บริการเช่ายืมมีเฉพาะในโรงแรมและที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการในการใช้บริการโดยเฉพาะกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยการจัดระบบจักรยานสาธารณะในเขตเทศบาลเชียงใหม่ ควรมีสถานีให้บริการอย่างทั่วถึง ระยะห่างระหว่างจุดจอด หรือสถานีไม่ควรเกิน 300 เมตรหรือ อยู่ในช่วงเวลาเดินถึงกันไม่เกินห้านาที นอกจากนี้ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเช่น การสร้างเส้นทางจักรยานให้ปลอดภัยและมีความต่อเนื่องของเส้นทาง เพื่อส่งเสริมความสะดวก สบายในการใช้จักรยานมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] เศรษฐพล ประเสริฐผล, 2549. โครงข่ายทางจักรยานในเมืองประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์การวางแผนภาคและเมือง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] บุญส่ง สัตโยภาส , 2546. โครงการจัดทำแผนสร้างทางจักรยานและรณรงค์ขี่จักรยานแบบครบวงจรในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่. รายงานฉบับสมบูรณ์, เทศบาลนครเชียงใหม่.

[3] วิโรจน์ ศรีสุรภานนท์ และคณะ, 2546. โครงการแนวทางในการพัฒนาการใช้จักรยานในกรุงเทพมหานคร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[4] สลิลา ตระกูลเวช. (2551). โครงการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบจักรยานสาธารณะในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. วิทยานิพนธ์การวางผังเมืองและสภาพแวดล้อมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[5] Bike-sharing guide. (1999) American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C.

[6] FHWA. (2003) Course on Bicycle and Pedestrian Transportation Instructor's Guide

[7] Guide for the Development of Bicycle Facilities. (1999) American Association of State

[8] *Highway and Transportation Officials*. Washington, D.C.

[9] New Zealand supplement to the Austroads Guide to traffic engineering practice Part 14: bicycles. (2008) *Transit New Zealand*. New Zealand.

[10]Niches. (2007) New Seamless Mobility Services: Public Bicycles. Brussels: *European Commission*

[11]Wisconsin bicycle planning guidance. (2003*) Guidelines for Metropolitan Planning Organizations & Communities in Planning & Developing Bicycle Facilities*. Wisconsin

[12] the chiang mai sustainable urban transport project. (2011)*Document of the world bank and global environmental faciltiy (gef)*. The kingdom of thailand