

การศึกษาและพัฒนามาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน

The Study and Development of Standard Design for Bicycle lane

ศาสน์ สุขประเสริฐ^{1*}

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาการจราจรหนาแน่นในเขตชุมชนเมืองและมีอุบัติเหตุการจราจรเกิดขึ้น การจะแก้ไขปัญหาการจราจรต้องลงทุนสูงและเป็นปัญหาที่แก้ไขได้ยาก ดังนั้นควรเลือกรูปแบบการเดินทางที่แก้ปัญหาที่เหมาะสมในสภาพปัจจุบัน การเดินทางโดยจักรยานเป็นการเดินทางรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นการช่วยแก้ปัญหาการจราจรที่หนาแน่นที่เกิดขึ้นและเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ทางหน่วยงานของรัฐได้ส่งเสริมให้มีการใช้จักรยาน โดยมีหน่วยงานในการออกแบบและวางแผนการใช้จักรยานที่สะดวกปลอดภัย กำหนดให้มีโครงข่ายของจักรยานครอบคลุมเขตของรัฐ และมีการศึกษาและพัฒนาการออกแบบเส้นทางจักรยานที่มีมาตรฐาน

รายงานเล่มนี้ศึกษาถึงการออกแบบเส้นทางจักรยานเพื่อความปลอดภัยและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน และยังเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการและป้องกันอุบัติเหตุสำหรับประชาชนและกลุ่มผู้ใช้จักรยาน เด็ก ผู้สูงอายุ

คำสำคัญ : มาตรฐานการออกแบบ ทางจักรยาน อุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน

Abstract

Currently, Thailand has faced problems about car traffic in urban areas and there are also some car accidents happened. To solve the problems, there has to be a lot of budget and it therefore is tough to solve. One solution is to find an appropriate way to travel nowadays. Traveling by bicycle is one of the best ways to solve problem of car traffic as well as environment-friendly.

In most developed countries, government agencies support traveling by bicycle. There are agencies to officially design and plan for bicycle safety providing bicycle network all over the country.

This paper reports the design bicycle routes for safety and facilities for bicycle users and distributes knowledge to related organizations for preventing accidents happening to bicycle users.

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์

*หน่วยปฏิบัติการวิจัยพัฒนาและบริการวิชาการด้านวิศวกรรมโยธา (CRU) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. บทนำ

การใช้จักรยานเป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาการขนส่งที่ยั่งยืน ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่และเมืองที่จะเจริญเติบโตในอนาคต ดังจะเห็นได้จากประเทศที่พัฒนาแล้ว หน่วยงานของรัฐได้กำหนดและส่งเสริมให้มีการใช้จักรยาน โดยมีหน่วยงานในการออกแบบและกำหนดให้มีโครงข่ายของจักรยานครอบคลุมเขตของรัฐ เช่น ประเทศออสเตรเลีย (Austroads, 1999) ด้วยตระหนักถึงผลประโยชน์ของการใช้จักรยานเพื่อการสัญจรและการพักผ่อน หรือออกกำลังกาย ที่เกิดประโยชน์ทางตรงต่อสุขภาพร่างกาย การประหยัดพลังงาน และประโยชน์ทางอ้อมที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษทางอากาศ เนื่องด้วยจักรยานเป็นพาหนะที่ไม่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และไม่มีเสียงดังที่จะทำให้เกิดมลภาวะทางเสียง

สัดส่วนยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางประจำวันจำแนกตามอายุ พบว่า เด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี มีการใช้รถจักรยานเป็นพาหนะในการเดินทางมากที่สุด ถึงร้อยละ 48 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2546) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจักรยานเป็นยานพาหนะที่เด็กใช้มากที่สุด และปัญหาการเกิดอุบัติเหตุจราจรของเด็ก จะเกิดจากการใช้จักรยานมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้ มีสาเหตุจากการขาดทักษะในการขับขี่ ขาดอุปกรณ์ป้องกันและเสริมความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน การเสียชีวิตของผู้ใช้รถจักรยานคิดเป็นร้อยละ 20 ของการบาดเจ็บจากการจราจร (อดิศักดิ์, 2544) และการที่ไม่มีเส้นทางที่มีความเหมาะสมและปลอดภัยเป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อผู้ใช้จักรยาน ดังนั้นการศึกษาและพัฒนามาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน จึงเป็นแนวทางในการออกแบบทางจักรยานให้มีความปลอดภัยและแนวทางการพัฒนาโครงข่ายเส้นทางต่อเนื่องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อการสัญจร เพื่อการพักผ่อน และการออกกำลังกาย จะมีส่วนช่วยส่งเสริมให้หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้นำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้จักรยาน สอดคล้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นชุมชนเมืองน่าอยู่

2. ขั้นตอนการศึกษา

1. การค้นคว้าและศึกษางานที่เกี่ยวข้อง การค้นคว้าและศึกษา วารสาร รายงานและสิ่งตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางจักรยาน รวมถึงการออกแบบถนน ทางเท้า และมาตรฐานการออกแบบของต่างประเทศ อาทิ มาตรฐานของ AASHTO ของประเทศสหรัฐอเมริกา
2. ศึกษาการออกแบบทางจักรยาน รูปแบบทางจักรยานประเภทต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ศึกษาการเกิดปัญหาและอุปสรรคการใช้จักรยานในการเดินทาง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล จะรวมถึงการตรวจสอบมาตรฐานในประเทศไทย การสำรวจพื้นที่ ปัจจัยทางวิศวกรรม ทางเลือก แนวคิด และรูปแบบของการออกแบบ อย่างไรก็ตามกรณีศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์ จะกำหนดจากสภาพที่มีอยู่จริง และการคาดการณ์สภาพการในอนาคตของลักษณะเมืองชุมชนในอนาคต เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางให้สามารถครอบคลุมการออกแบบทางจักรยานที่เหมาะสม ที่แตกต่างตามสภาพพื้นที่ และปัจจัยต่างๆ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นปัจจัยสูงสุด
4. การสรุปผลเพื่อกำหนดกรอบแนวความคิดในการออกแบบทางจักรยาน รวมถึงการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการออกแบบทางจักรยานในประเทศไทย ซึ่งประกอบไปด้วย
 - a. ข้อเสนอแนะในการออกแบบทางจักรยานให้เหมาะสมตามลักษณะพื้นที่ ชนิดของถนนและปัจจัยอื่น ๆ
 - b. กรอบแนวคิดของการออกแบบที่ครอบคลุมประเด็นด้านวิศวกรรมความปลอดภัย และผังเมือง
 - c. การวางแผนในการกำหนดชนิดของสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับผู้ใช้จักรยาน
 - d. การออกแบบทางจักรยาน แยกตามประเภท การจัดการและการบำรุงรักษาทางจักรยาน

3. ผลการศึกษา

3.1 วัตถุประสงค์การใช้ทางจักรยาน

การเดินทางด้วยจักรยานเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดของการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ ในการเดินทางใกล้ๆ ในตัวเมือง และจักรยานยังเหมาะสำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย เหมาะสำหรับทุกประสงค์ของการเดินทาง โดยเฉพาะระยะทางที่ไกลเกินกว่าการเดินทางด้วยเท้า และไกลเกินกว่าที่จะเดินทางโดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลหรือบริการขนส่งมวลชน หรือในพื้นที่การบริการสาธารณะเข้าไปไม่ถึง วัตถุประสงค์การเดินทางด้วยจักรยานแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก (AASHTO, 1991) คือ

1. การเดินทางเพื่อประโยชน์ใช้สอย (Utilitarian trip) ได้แก่ การเดินทางไปทำงาน ไปซื้อของ การเดินทางเพื่อให้ถึงจุดหมายที่ต้องการ โดยเร็วและถูกรบกวนน้อยที่สุด
2. การเดินทางเพื่อนันทนาการ (Recreational trip) เป็นการขี่จักรยานเพื่อความเพลิดเพลิน จุดหมายปลายทางมีความสำคัญรองลงไป

3.2 ข้อดีของรถจักรยาน

ปัจจุบัน ทั่วโลกยอมรับว่ารถจักรยานเป็นพาหนะส่วนบุคคลที่ใช้การได้ดีที่สุด และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาสังคมแบบยั่งยืนมากที่สุด (Sustainable social development) เปรียบเทียบกับรถยนต์ซึ่งเป็นยานพาหนะส่วนบุคคลเช่นกัน รถจักรยานมีข้อได้เปรียบและมีคุณประโยชน์มากกว่าดังนี้

1. รถจักรยานมีความปลอดภัยมากกว่าทั้งต่อตัวผู้ขับขี่และบุคคลข้างเคียง แต่ละปีรถยนต์ทั่วโลกทำให้เกิดอุบัติเหตุมีคนเสียชีวิตเกิน 250,000 คน และบาดเจ็บเกิน 10 ล้านคน
2. รถจักรยานไม่ใช้น้ำมัน ช่วยประหยัดทรัพยากรและพลังงานของโลก ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของผู้ขับขี่ และเป็นการเดินทางที่ใช้พลังงานน้อยที่สุด ผลการศึกษาพบว่ารถยนต์เดินทาง 1 ไมล์ เผาผลาญพลังงาน 1,860 แคลอรี ถ้าเดิน 1 ไมล์ร่างกายต้องใช้พลังงาน 100 แคลอรี แต่ถ้าขี่จักรยาน 1 ไมล์ ร่างกายจะใช้พลังงาน 35 แคลอรี
3. รถจักรยานเป็นเทคโนโลยีที่สะอาด ไม่สร้างมลพิษเหมือนรถยนต์ และก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
4. รถจักรยานใช้พื้นที่น้อยกว่า รถยนต์ 1 คัน โดยเฉลี่ยครองพื้นที่บนถนนที่รถจักรยานสามารถจอดได้ถึง 8 คัน จากการสำรวจพบว่า หากใช้รถยนต์และรถจักรยานวิ่งบนทางหลวงด้วยความเร็ว 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จักรยานจะสามารถพาคนเดินทางได้มากกว่าหนึ่งเท่าตัว
5. รถจักรยานช่วยแก้ปัญหาโรคติด ซึ่งปัญหาโรคติดมีหลายสาเหตุ แต่ที่สำคัญที่สุด คือ มีรถยนต์มากเกินไป ขาดระบบขนส่งที่ดี ตัวเมืองส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก คนสามารถจะใช้รถจักรยานเดินทางได้ แต่กลับให้ความสำคัญต่อการใช้รถยนต์น้อย
6. รถจักรยานช่วยให้ผู้ขับขี่ได้ออกกำลังกาย ส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้ใช้รถจักรยาน และยังทำให้ผู้ที่ขี่จักรยานได้สัมผัสใกล้ชิดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลดีต่อร่างกายและจิตใจ
7. รถจักรยานทำให้สังคมเห็นคุณค่าของชุมชน สถาปัตยกรรมของชุมชน ได้เห็นปัญหาต่าง ๆ ของชุมชนอย่างใกล้ชิด เสริมสร้างคุณธรรมในการไม่สร้างความเสียหายให้แก่สิ่งแวดล้อม การช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การสร้างความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดระหว่างคนกับชุมชน การออกกำลังกาย การประหยัด ไม่ฟุ้งเฟ้อ
8. รถจักรยานไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ประเทศใดก็ผลิตได้ ต้นทุนการผลิตไม่สูง ไม่สิ้นเปลือง ไม่ต้องพึ่งพาวัตถุดิบจากต่างประเทศจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ประเทศชาติ

หลุดพ้นจากการเป็นทาสทางเศรษฐกิจ และวัฒนธรรมของต่างชาติ ประชาชนทั่วประเทศสามารถเป็นเจ้าของได้ง่ายต่อการขับขี่และการดูแลรักษาด้วยตัวเอง

นอกจากนี้ การใช้รถจักรยาน เป็นการทดแทนการใช้รถยนต์ได้ โดยเฉพาะการเดินทางในระยะประมาณ 5-7 กิโลเมตร

3.3 ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยาน

ในการศึกษาและออกแบบแนวเส้นทางจักรยานและการรณรงค์ให้ประชาชนหันมาใช้จักรยานมากขึ้นนั้นต้องมีการวิเคราะห์ถึงปัญหาและระบุถึงสาเหตุของปัญหาของการใช้จักรยาน เพื่อที่จะลดสาเหตุของการเกิดปัญหาในการใช้จักรยาน ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยานจากการศึกษาและวิเคราะห์เบื้องต้น มีดังนี้

1. ความปลอดภัย ในข้อมูลที่ได้รับจากประชาชน ความรู้สึกการใช้จักรยานอยู่บนเส้นทางกับยานพาหนะอื่นนั้น เป็นการเสี่ยงอันตรายอย่างมาก เมื่อระบบเส้นทางยังไม่ได้มีการออกแบบ หรือผู้ใช้จักรยานอื่นบนถนนยังไม่ให้ความสำคัญแก่ผู้ใช้จักรยานแล้ว ก็ยากที่จะจัดความรู้สึกอย่างนี้ได้ จากการสอบถามได้รับข้อมูลอย่างชัดเจนว่า ผู้ปกครองไม่อนุญาตให้เด็กใช้จักรยานไปโรงเรียนเนื่องจากเส้นทางไม่มีความปลอดภัย

2. ระบบโครงข่ายเส้นทางจักรยานที่ไม่สามารถสนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยาน การใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางแบบ (Door to Door) หากไม่มีการออกแบบระบบโครงข่ายเส้นทางจักรยานที่เชื่อมโยงกับระบบการขนส่งอื่น การจัดตั้งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยานเช่นที่จอดรถ (Locker) จุดขึ้น-ลงสำหรับจักรยานบริเวณเชื่อมต่อระหว่างทางจักรยานและถนน การมีสิ่งกีดขวางจนเป็นอุปสรรคต่อการใช้จักรยาน สิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชาชนไม่นิยมใช้จักรยาน ถ้าหากมีการออกแบบโครงข่ายเส้นทางจักรยานและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน จะส่งผลให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยาน

3. การขาดเส้นทางที่ดีทางโครงสร้าง พิวจรรยาขุระ การระบายน้ำบนถนน ไหล่ทางร่องระบายน้ำ ทำให้ส่งผลต่อการเดินทางที่สะดวกปลอดภัย

4. ทักษะที่ไม่ดีต่อการใช้จักรยาน ผู้ใช้รถจะให้ความสำคัญกับรถยนต์มากกว่าคนเดินเท้า และผู้ใช้จักรยาน ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนใหญ่ จะไม่ยอมลดความเร็วเมื่อมีคนข้ามถนน หรือมีจักรยานเข้ามาใกล้รถยนต์ ไม่ให้ความเคารพและสิทธิการใช้เส้นทางร่วมกัน ระหว่างรถยนต์ คนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยาน

5. ขาดความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว หน่วยงานส่วนใหญ่จะไม่ค่อยให้การสนับสนุนใช้จักรยาน โดยเฉพาะพื้นที่ชมรมผู้ใช้จักรยานไม่เข้มแข็ง ผู้ใช้จักรยานส่วนใหญ่

จะเป็นอายุระหว่าง 15-20 ปี ซึ่งต้องการ การสนับสนุนจากผู้ปกครองอย่างเต็มที่และอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นความร่วมมือจากหน่วยงานหรือองค์กรของรัฐ และเอกชน จึงสำคัญต่อการใช้จักรยานอย่างยิ่ง

6. **ขาดแคลนแหล่งความรู้และการเผยแพร่** ความรู้เรื่องการใช้จักรยานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ควรมีการเผยแพร่ให้ผู้ใช้จักรยานหรือผู้ที่มีความต้องการจะใช้จักรยาน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยานมากขึ้น

3.4 ประเภทของทางจักรยาน

1. **ทางเฉพาะจักรยาน (Exclusive bikeways)** มีการสร้างทางพิเศษแยกออกเป็นเอกเทศ จากทางจราจรอื่นๆ โดยสมบูรณ์และมีสิ่งอำนวยความสะดวกคอยสนับสนุน นักปั่นจักรยาน จุดติดขัด จะเกิดบริเวณทางตัด ทางแยก หรือบริเวณที่คนเดินเท้าใช้ร่วม

2. **ทางร่วมกับบาทวิถี (Shared Paths)** เป็นทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้าโดยอนุโลมใช้ เส้นทางโดยไม่มีเส้นแบ่ง อีกประเภทเป็นทางที่มีเส้นทางระหว่างคนเดินเท้ากับคนขี่จักรยาน (A Segregated Path) การใช้ทางร่วมกันนี้ราคาจะต่ำ ปกติแล้วนักปั่นจะให้ทางกับคนเดินถนนก่อน และทางต้องมีระยะมองเห็นที่ดี

3. **ทางร่วมกับสายทางจราจร (Shared Lanes)** เป็นทางที่มีการจัดเตรียมเครื่องหมายและ เส้นแบ่งการจราจรไว้อำนวยความสะดวกบนถนน ทางแบบนี้สามารถใช้ร่วมกับทางที่เป็นทางจราจร หรือใช้ร่วมกับทางที่มีการจราจรข้างทางได้ ช่องทางจราจรจะต้องเพียงพอที่จะให้รถยนต์แทรกเข้าจอด ได้ 3.7 – 4 เมตร ถ้ามีรถจอดที่เหมาะสมกับถนนที่มีการจราจรไม่คับคั่ง ทางจักรยานเดินทางเดียวจะมี ปริมาณจักรยาน 50 คันต่อวัน และมีปริมาณการจราจร 1,500 คันต่อวัน

4. **ทางคู่ขนานกับสายทางจราจร (Bicycle Lanes)** เป็นทางที่มีเครื่องหมาย สัญลักษณ์ทำสี บนถนน ตลอดจนถึงกั้นทางเพื่อแสดงว่าเป็นทางจักรยาน บางที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีทางกั้นเป็น เลนจักรยานโดยเฉพาะ แต่มีข้อเสนอแนะว่าปริมาณการจราจร AADT มากกว่า 400 veh/day ถ้าน้อย กว่านี้แนะนำให้แนะนำทางจักรยานกว้าง 1.5 เมตร



รูปที่ 1 แสดงเส้นทางจักรยานแบบ
Exclusive Bikeways



รูปที่ 2 เส้นทางจักรยานแบบ Shared Paths



รูปที่ 3 แสดงเส้นทางจักรยานแบบ Shared Lane



รูปที่ 4 แสดงเส้นทางจักรยานแบบ Bicycle Lanes

3.5 การออกแบบทางจักรยาน

3.5.1 กรอบแนวคิดการออกแบบทางจักรยาน

การออกแบบโครงข่ายเส้นทางจักรยานซึ่งจะวิเคราะห์ถึงโครงสร้างพื้นฐานด้านการจราจร และการขนส่งในพื้นที่ ความต้องการของประชาชน การกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบทางจักรยาน ตามรูปที่ 5 ภายใต้วัตถุประสงค์ในการออกแบบดังนี้

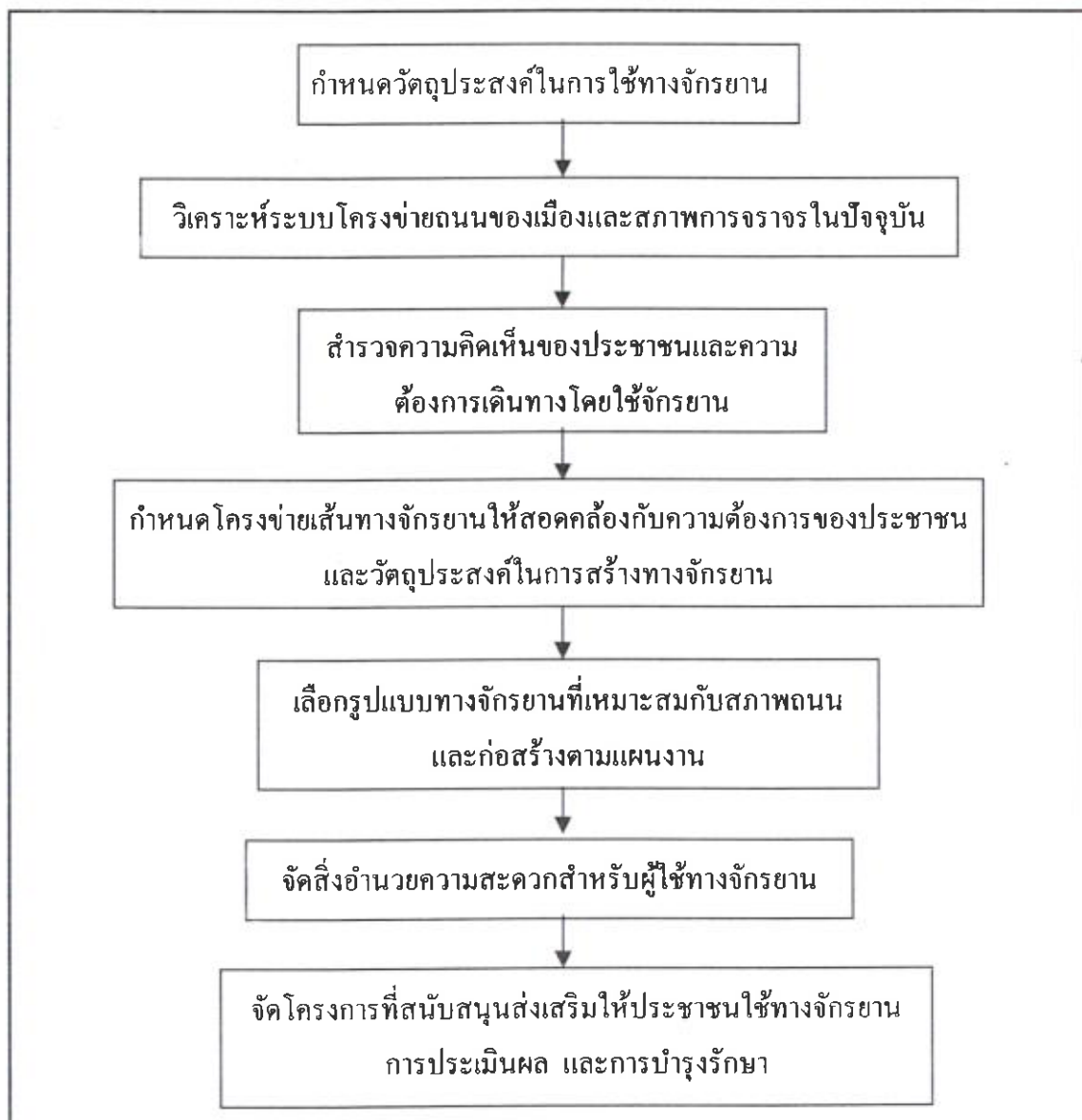
1. ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการประหยัดพลังงานควบคู่ไปกับการรักษา สิ่งแวดล้อม และหันมาใช้รถจักรยานในการเดินทางแทนการใช้รถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ เพื่อเป็นการประหยัดเชื้อเพลิงและไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะ

2. ด้านคุณภาพชีวิต สุขภาพและนันทนาการ จัดทำโครงข่ายของทางจักรยาน ประกอบกับการจัดสรรพื้นที่เพื่อเป็นสวนสาธารณะสำหรับการออกกำลังกาย มีลานกีฬาสำหรับการแข่งขันจักรยานในรูปแบบต่างๆ รวมถึงการพักผ่อนเพื่อลดปัญหาความตึงเครียดจากการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชน และเสริมสร้างความแข็งแรงของสถาบันครอบครัว

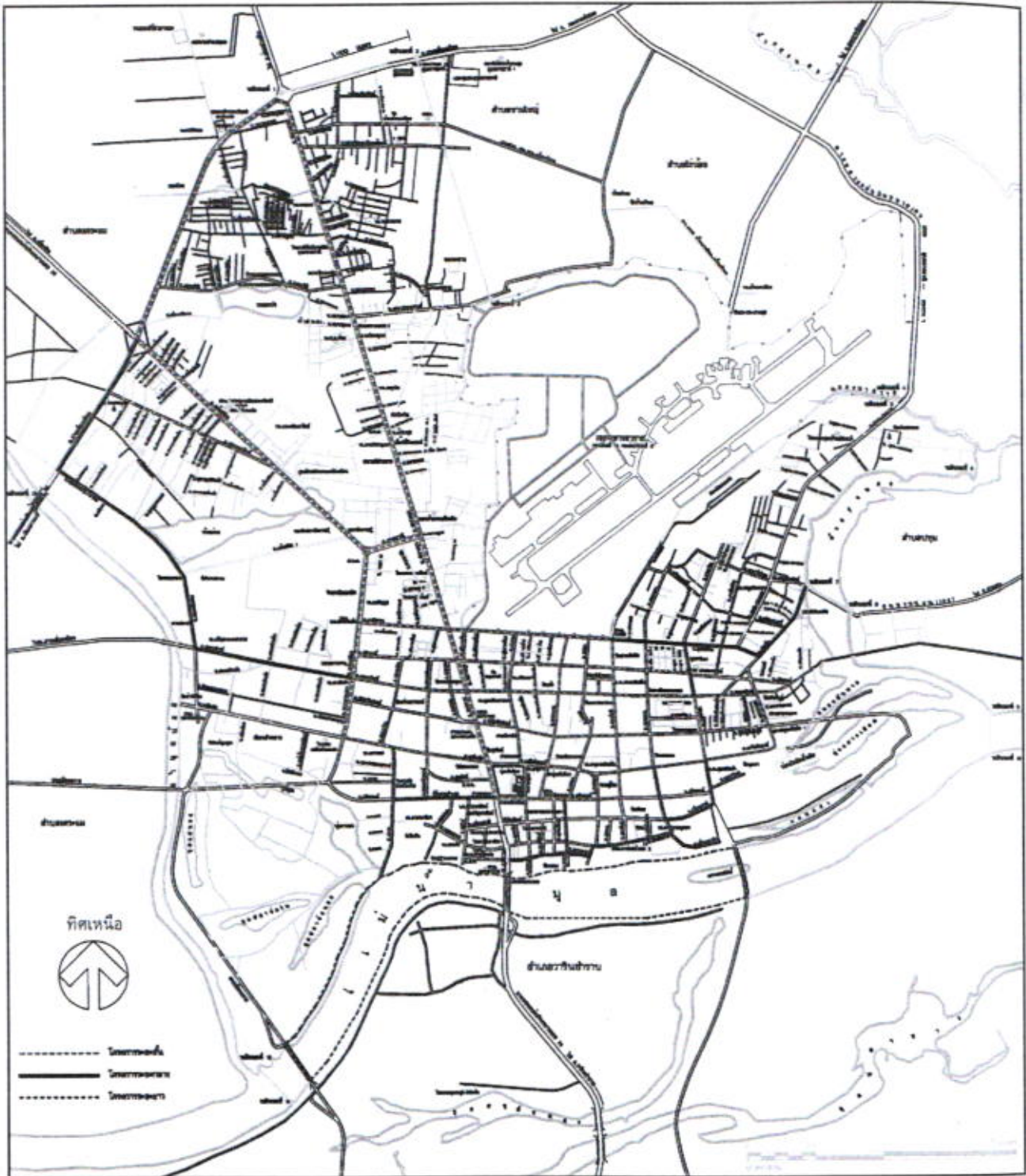
3. ด้านการจราจร ลดปัญหาความแออัดของการจราจรและปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการจราจร โดยระบบการจราจรและการขนส่งมวลชนจะถูกพัฒนารูปแบบเพื่อรองรับการใช้จักรยาน

4. ด้านผังเมือง การใช้พื้นที่สาธารณะให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนอย่างสูงสุด สร้างความสวยงามในเขตเทศบาลเมือง และความร่วมมือของต้นไม้ข้างทาง อันจะยังผลสู่ความเป็นเมืองสวยงาม น่าอยู่ อีกทั้งเป็นที่รองรับการเติบโตของการท่องเที่ยว

จากการศึกษาเพื่อพัฒนามาตรฐานการออกแบบทางจักรยาน เพื่อกำหนดกรอบแนวความคิดในการออกแบบทางจักรยาน รวมถึงการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการออกแบบทางจักรยานในประเทศไทย



รูปที่ 5 แสดงกรอบแนวความคิดในการออกแบบทางจักรยาน



รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างการออกแบบโครงข่ายเส้นทางจักรยาน
ในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

3.5.2 การออกแบบทางจักรยานด้านวิศวกรรม

การออกแบบทางจักรยานในทุกประเภทควรมีมาตรฐานที่ต้องออกแบบทางด้านวิศวกรรมแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานและข้อกำหนดในการออกแบบทางจักรยาน

รายการ	ข้อกำหนดและการคำนวณ										
ขนาดของจักรยาน (Bicycle)	ขนาดรูปตัดของคนขี่จักรยานปกติ ต้องการพื้นที่ราบ ระยะห่างจากสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ความกว้าง (Width Margin) = 1.0 เมตร ซึ่งเป็นระยะประชิด 0.75 เมตร และ ระยะห่างข้างละ 0.125 เมตร • ความสูง (Height Clearance) = 2.50 เมตร ซึ่งเป็นระยะปลอดภัยของทุกขนาดของจักรยานปกติพร้อมคนขี่ 										
ความกว้างของช่องจราจรจักรยาน (Typical Cross Section)	เมื่อคำนึงถึงระยะพื้นที่ที่ต้องการแล้ว AASHTO ได้แนะนำว่าทางจักรยาน ควรมีช่องทางเพื่อการจราจรกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร แต่การจะให้สะดวกแล้วควรจะเป็น 1.50 เมตร										
ความเร็วออกแบบ (Design Speed)	ความเร็วออกแบบ (Design Speed) ควรจะเป็น 30 กม./ชม. เป็นอย่างต่ำสำหรับถนนผิวจราจรลาดยาง แต่ถ้าหากเป็นผิวลูกรัง ควรออกแบบที่ความเร็ว 25 กม./ชม.										
ความชัน (Grade)	การออกแบบควรให้มีทางลาดชันน้อยสุดหากเลี่ยงไม่ได้ควรจะเป็นระยะสั้นๆ (การออกแบบ Grade สั้นๆ จะเหมาะสมกว่า Grade ยาว) โดยให้มีเกรดสูงสุดได้ไม่เกิน 3% แต่ถ้าหากจะมีความชันเกิน 5% แล้ว ควรจะให้มียะยะทางไม่มากกว่าที่จะแนะนำต่อไปนี้ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ความชัน ระยะทาง (เมตร)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 - 6 %</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>7 %</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>8 %</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>9%</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	ความชัน ระยะทาง (เมตร)		5 - 6 %	240	7 %	120	8 %	90	9%	60
ความชัน ระยะทาง (เมตร)											
5 - 6 %	240										
7 %	120										
8 %	90										
9%	60										

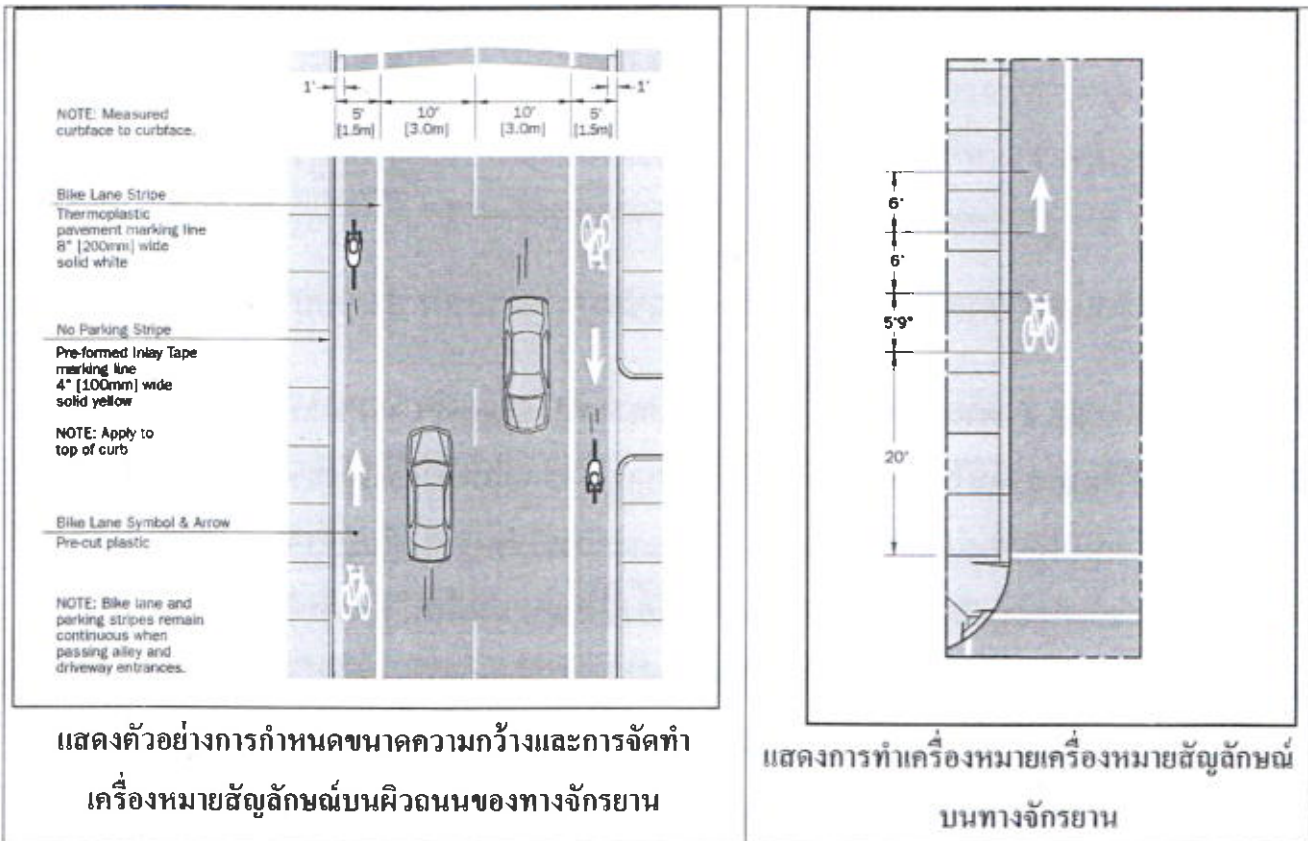
ตารางที่ 1 มาตรฐานและข้อกำหนดในการออกแบบทางจักรยาน (ต่อ)

รายการ	ข้อกำหนดและการคำนวณ
การออกแบบโค้งราบ (Horizontal Alignment)	<p>การออกแบบโค้งราบ (Horizontal Alignment) จะแตกต่างจากที่เคช ออกแบบสำหรับรถชนิดอื่น คือจักรยานจะเอียงตัวเมื่อเข้าโค้งในขณะที่ผู้ขับขี่ต้องปั่นจักรยานไปด้วย ซึ่งจะไม่สามารถเอียงตัวต้านแรงหนีศูนย์กลางได้ไม่มาก เพราะจะทำให้บันได (ที่เท้าเหยียบ) ชนพื้นได้ ซึ่งมุมการเอียงตัวที่เหมาะสม จะอยู่ประมาณ 15 - 20 องศา ดังนั้นการออกแบบโค้งราบควรออกแบบดังนี้</p> $R = 0.0079V^2 / \tan \theta$ <p>R = รัศมีโค้งต่ำสุด, เมตร V = ความเร็วออกแบบ, กม. /ชม. θ = มุมเอียง (วัดจากแนวตั้ง)</p> <p>แต่ถ้าหากจะออกแบบที่มุมใกล้ 20 องศา แล้ว (18-20 องศา) ควรจะมีการทำ ถนนเอียงรับการเลี้ยว (Supper Elevation) โดยใช้สูตรของการออกแบบดังนี้</p> $R = V^2 / (127(e/100 + f))$ <p>R = รัศมีโค้งต่ำสุด, เมตร V = ความเร็วออกแบบ, กม. /ชม. e = ความเอียงของถนน (เปอร์เซ็นต์) f = สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน</p>
ผิวจราจร (Pavement Structure)	<p>แนะนำให้ใช้ผิวจราจรแบบแข็ง ทนต่อทุกสภาพอากาศ ซึ่งจะเป็นผิวแบบ แอสฟัลต์ หรือ คอนกรีตก็ได้ สิ่งที่สำคัญที่สุดของการออกแบบผิวจราจร คือ การที่ให้มีผิวทางสำหรับการขับขี่ที่ราบเรียบ ไม่ขรุขระ ตลอดเส้นทาง ความรู้สึกของผู้ขับขี่จักรยาน จะไวต่อสภาพผิวทางมากกว่าผู้ขับขี่รถยนต์</p>
โครงสร้าง (Structure)	<p>ในช่องทางที่จะทำสะพาน จะต้องเพิ่มระยะห่างจาก ขอบของช่องทางจราจร กับราวสะพานข้างละ 0.60 เมตร เป็นอย่างต่ำ ทั้งนี้เพื่อให้ เป็นระยะปลอดภัยจากการชนราวสะพาน และ จากคนเดินเท้า ส่วนความสูงของ ราว สะพาน ควรเป็น 1.10 เมตร เป็น อย่างต่ำ</p>

ที่มา เอกสารวิชาการของ American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO "Guide for the development of Bicycle Facilities", 1999.

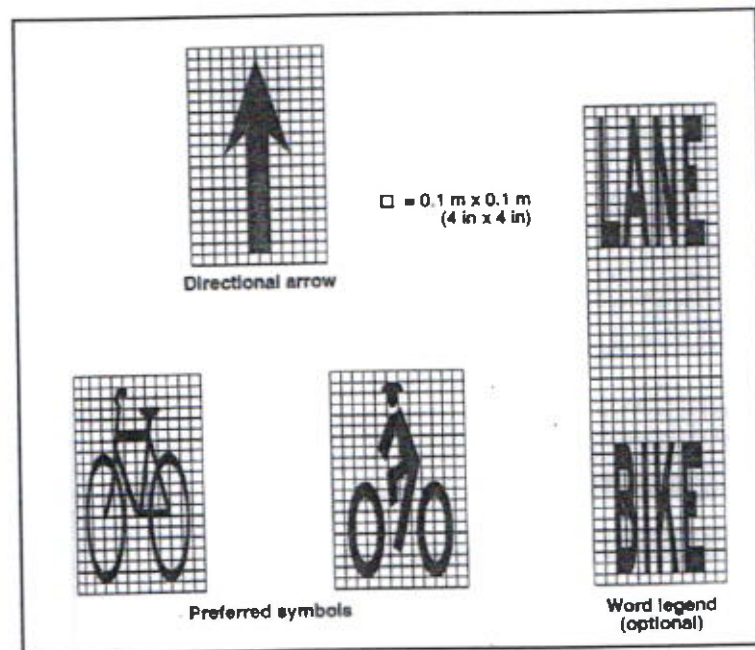
ทางจักรยาน โดยส่วนใหญ่ที่มีในประเทศไทยจะมี 2 ประเภท คือ ทางจักรยาน แบบคู่ขนานกับสายจราจร (Bike Lane) และทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้า (Shared Use Path) จึงเสนอรายละเอียดของรูปแบบทางจักรยาน 2 ประเภท ดังกล่าว ส่วนการออกแบบด้านวิศวกรรมของทางจักรยานในประเภทอื่นๆ นั้น ให้ใช้มาตรฐานและข้อกำหนดทั่วไปในการออกแบบทางทางด้านวิศวกรรมตามตารางที่ 1

3.5.2.1 รูปแบบทางจักรยานแบบคู่ขนานสายจราจร (Bike Lane) ทางจักรยานประเภทนี้จะมีเครื่องหมาย สัญลักษณ์ การทาสีบนถนน ตลอดจนที่กั้นทาง เพื่อแสดงว่าเป็นทางจักรยาน แต่ในบางช่วงเช่น บริเวณ สะพาน หรือ ทางแยก บางที่มีความจำเป็นที่ผู้ใช้จักรยานจะใช้จักรยานบนถนนปกติ ข้อกำหนดที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบมากที่สุด คือ การกำหนดความกว้างของช่องทางสำหรับจักรยาน แสดงตัวอย่างการกำหนดขนาดความกว้างและการทำเครื่องหมายสัญลักษณ์บนผิวถนนของทางจักรยานประเภทคู่ขนานกับสายจราจร (Bike Lane) ตามรูปที่ 7



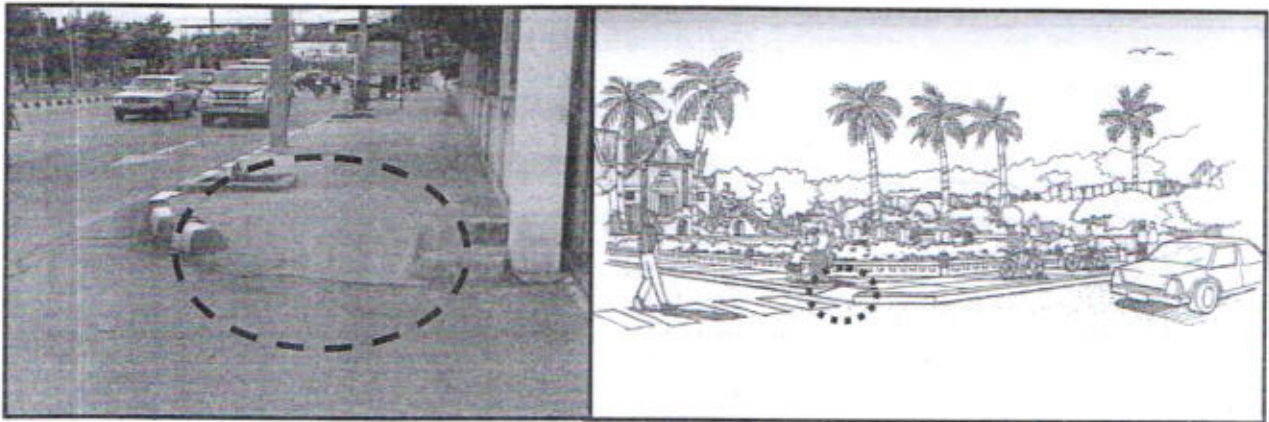
รูปที่ 7 แสดงการกำหนดขนาดความกว้างและการจัดทำเครื่องหมายสัญลักษณ์บนทางจักรยานประเภทคู่ขนานกับสายจราจร(Bike Lane)

ทางจักรยานแบบคู่ขนานสายจราจร (Bike Lane) จะต้องกำหนดให้ทิศทางการจราจรของจักรยานต้องเป็นทิศทางเดียวกันกับในถนนทั่วไป ซึ่งจะต้องทาสีแบ่งช่องทางจราจรเป็นเส้นทึบ (Solid line) ตามแบบมาตรฐานทั่วไป ส่วน คราสัญลักษณ์ที่เขียนบนช่องทางจักรยานให้เป็นมาตรฐานที่กำหนดตามรูปที่ 8



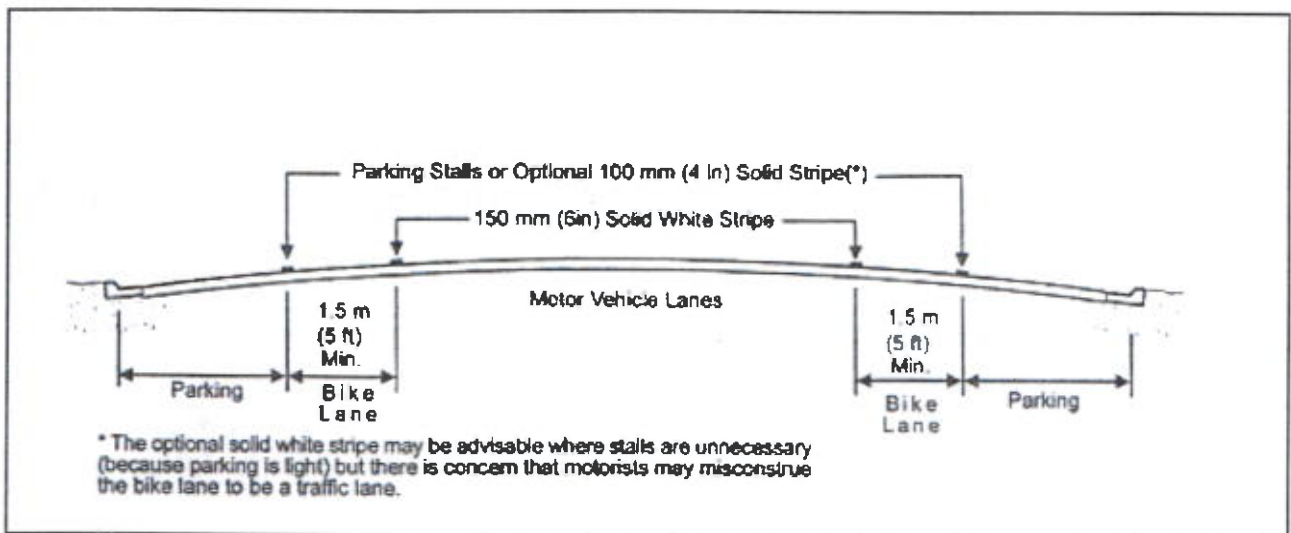
รูปที่ 8 แสดงคราสัญลักษณ์ที่เขียนบนช่องทางจักรยานตามแบบมาตรฐาน

3.5.2.2 ทางจักรยานแบบใช้ร่วมกับทางเท้า (Shared Use Path) เป็นทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้าโดยอนุญาตให้ใช้เส้นทางโดยไม่มีเส้นแบ่งหรืออีกประเภทเป็นทางที่มีเส้นทางระหว่างคนเดินเท้ากับคนขี่จักรยาน (A Segregated Path) การใช้ทางร่วมกันนี้ราคาจะต่ำ ปกติแล้วผู้ใช้จักรยานจะให้ทางกับคนเดินถนนก่อน และทางต้องมีระยะมองเห็นที่ดี การจัดทำทางประเภทนี้ในหลายแห่งในประเทศไทยที่มีการจัดทำทางสำหรับจักรยานใช้ร่วมกับทางเท้า หรือขนาดของทางเท้ามีความกว้างเพียงพอที่จะให้มีการใช้จักรยาน แต่ไม่มีการจัดทำจุดขึ้น-ลงสำหรับจักรยานบริเวณเชื่อมต่อระหว่างทางจักรยานกับถนนปกติ โดยเฉพาะบริเวณทางแยกที่ต้องมีการข้ามถนน การติดตั้งป้ายเสาไฟฟ้า บนทางเท้าที่ไม่คำนึงถึงการขี่จักรยาน จนเป็นอุปสรรคในการใช้จักรยานร่วมกับทางเท้า

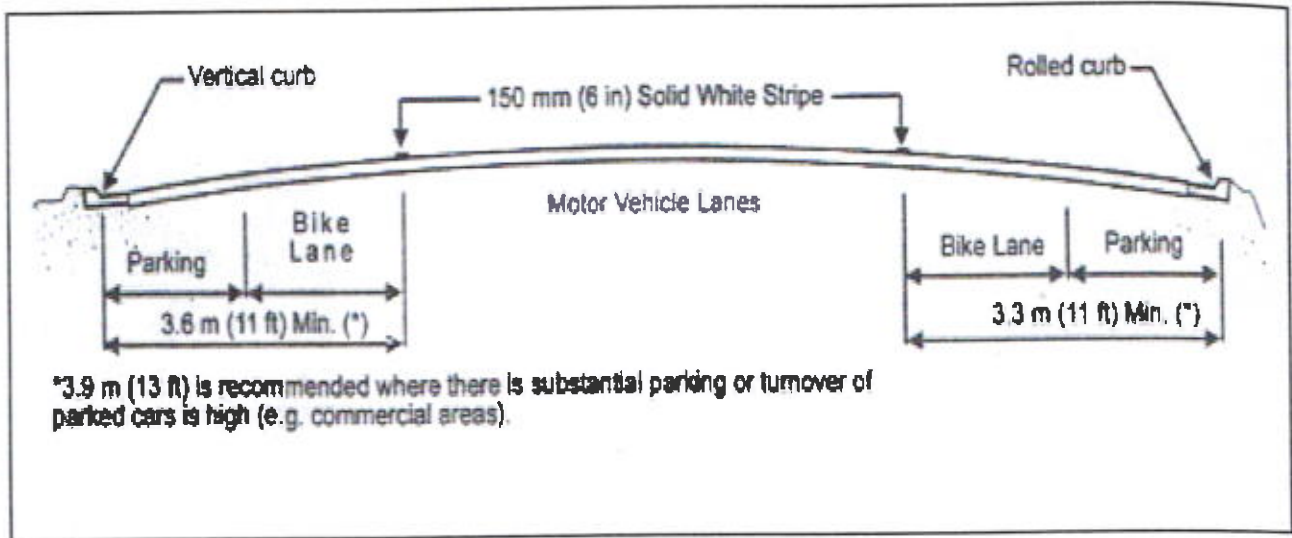


รูปที่ 9 แสดงทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้าที่มีการจัดทำจุดขึ้น-ลง สำหรับจักรยาน บริเวณรอยเชื่อมต่อระหว่างทางจักรยานและถนนปกติ

ทางจักรยานแบบใช้ร่วมกับทางเท้ามีข้อกำหนดที่ควรพิจารณา คือ ขนาดความกว้างของทางเท้าและปริมาณผู้ใช้ถนน ทั้งคนเดินถนน วิ่งออกกำลังกาย หรือเล่นสเก็ต ซึ่งจะเป็นข้อจำกัด ในการออกแบบความกว้างของทางจักรยาน และการจัดทำเส้นแบ่งระหว่างทางเท้ากับทางจักรยาน โดยแสดงรูปภาคตัดของทางจักรยานแบบมีการแบ่งระหว่างทางจักรยานและทางเท้าตามรูปที่ 10 แสดงรูปภาคตัดของทางจักรยานแบบไม่มีการแบ่งระหว่างทางเท้าและทางจักรยานตามรูปที่ 11



รูปที่ 10 แสดงรูปภาคตัดของทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้าที่มีการแบ่งเส้นการจราจร



รูปที่ 11 แสดงรูปภาคตัดของทางจักรยานที่ใช้ร่วมกับทางเท้าโดยไม่มีเส้นแบ่งการจราจร

3.6 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้ทางจักรยาน

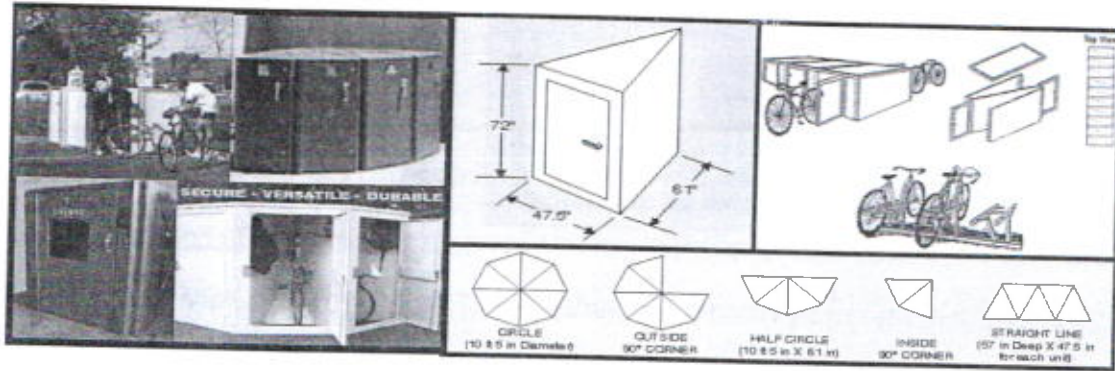
สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน (Bicycle Facilities) หมายถึง การปรับปรุงหรือการจัดการที่จอดรถจักรยาน การทำแผนที่เส้นทางจักรยานเพื่อเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ไม่คุ้นเคยเส้นทาง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เช่น การทำที่พักเหนื่อยแก่ผู้ใช้จักรยาน การให้บริการด้านการซ่อมจักรยานในทุกพื้นที่ที่มีการใช้จักรยาน โดยทั่วไปที่จอดรถจักรยานแบ่งเป็น 3 ชนิด (American Society of Civil Engineers [ASCE], 1980) ได้แก่

3.6.1 ตู้เก็บจักรยาน (Bike locker) มีลักษณะเป็นตู้เก็บจักรยานและมีตัวล็อก ป้องกันจักรยานจากสภาพอากาศและการกัดแฉะ มีอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ไฟยาง ที่สูบลม ขวดน้ำ ตะกร้า สามารถจัดให้ เช่น เป็น รายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน ตู้เก็บจักรยานนี้เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานาน แต่มีราคาแพง แสดงลักษณะของตู้เก็บจักรยานรูปแบบต่างๆ และแสดงรายละเอียดของแบบสำหรับจัดสร้างตู้เก็บจักรยาน ตามรูปที่ 12

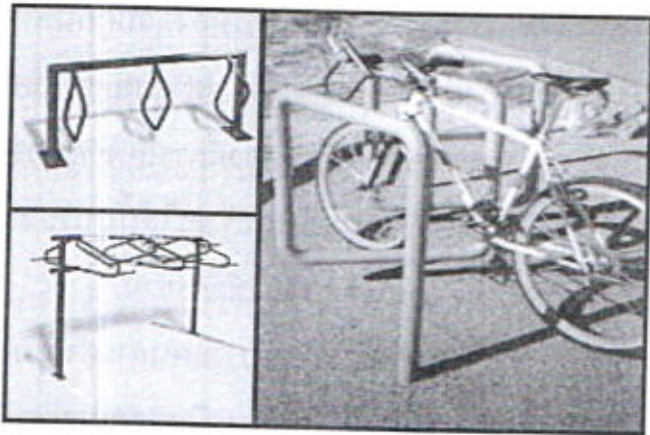
3.6.2 ราวจักรยานปลอดภัยสูง (High security racks) มีแท่งเหล็กที่ยึดกับโครงรถและล้อ อาจมีหนึ่งหรือสองล้อ ป้องกันการขโมยล้อได้ แต่ไม่สามารถป้องกันอุปกรณ์อื่นๆ ได้ ที่จอดรถประเภทนี้เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานาน แต่มีราคาต่ำกว่าตู้เก็บจักรยาน

3.6.3 ราวจักรยานแบบธรรมดา (Conventional racks) เป็นไม้หรือเหล็กและจุดล็อก 1 จุดเข้ากับจักรยาน ใช้สะดวก ประหยัดเนื้อที่ มีราคาไม่สูง แต่เสี่ยงต่อการถูกขโมยอุปกรณ์ต่างๆ

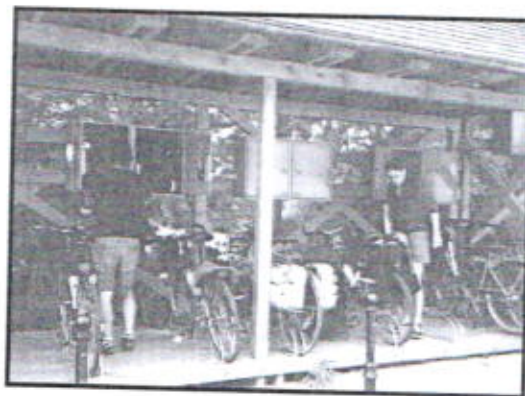
ในการวางแผนเพื่อจัดหาหรือปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน นอกจากจะต้องพิจารณาถึงสภาพภูมิประเทศ ปริมาณการใช้จักรยาน การดูแลรักษา ขนบประเพณี กฎหมาย ท้องถิ่นแล้ว นักวางแผนควรคำนึงถึงความแตกต่างระดับความสามารถ วัตถุประสงค์ของผู้ขับขี่จักรยาน และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการใช้จักรยานด้วย



รูปที่ 12 แสดงลักษณะของตู้เก็บจักรยาน (Bike locker) แบบก่อสร้างและลักษณะการติดตั้งตู้เก็บจักรยาน

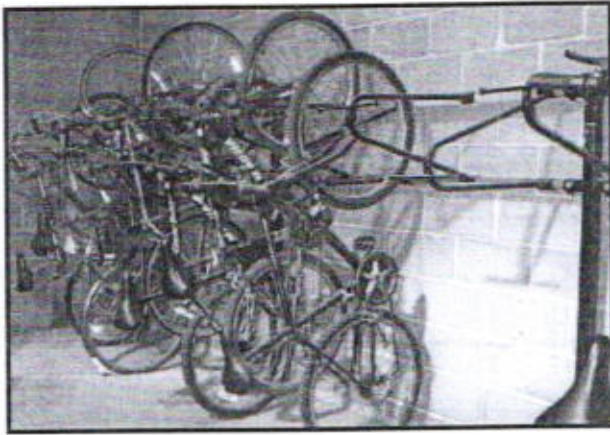


รูปที่ 13 แสดงตัวอย่างของราวจักรยานแบบความปลอดภัยสูง รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างราวจักรยานแบบธรรมดา

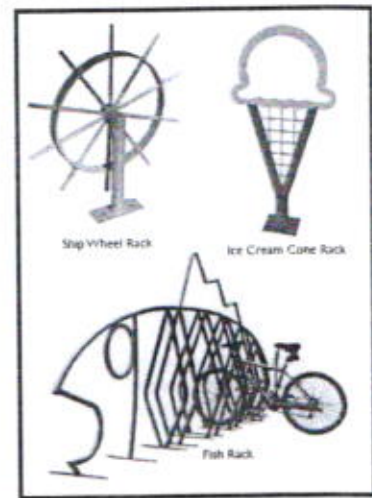


รูปที่ 15 แสดงที่จอดจักรยานแบบมีหลังคา

รูปที่ 16 แสดงที่จอดจักรยานแบบมีหลังคาและมีตู้เก็บของ



รูปที่ 17 แสดงตัวอย่างที่เก็บจักรยานแบบติดผนัง

รูปที่ 18 แสดงตัวอย่างที่จอดจักรยานซึ่งมี
วัตถุประสงค์เพื่อดึงดูดความสนใจ

3.7 การจัดโครงการที่สนับสนุนส่งเสริมให้ประชาชนใช้ทางจักรยานและประเมินผล

การจัดโครงการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนใช้จักรยาน เป็นส่วนหนึ่งที่จะส่งเสริมให้มีผู้สนใจการใช้จักรยานมากขึ้น การประชาสัมพันธ์โครงการจะดำเนินการต้องควบคู่กับการจัดกิจกรรมเพื่อการใช้จักรยานผ่านกลุ่มชมรมจักรยาน สื่อต่าง ๆ เช่น รายการเสียงตามสาย กระจายข่าว รายการวิทยุ หนังสือพิมพ์ รายการโทรทัศน์ วิทยุของกรมประชาสัมพันธ์ องค์การสื่อสารมวลชนแห่งประเทศไทย ทั้งนี้เพื่อให้การรณรงค์ประชาสัมพันธ์การใช้จักรยานสัมฤทธิ์ผลได้นั้นประชาชนในพื้นที่จะมีส่วนอย่างยิ่งในการประชาสัมพันธ์ สร้างทัศนคติที่ดี และร่วมกันใช้จักรยาน

แผนการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ เป็นหัวใจที่สำคัญที่ต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายในการดำเนินงานและมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง โดยแผนงานจะประกอบไปด้วยโครงการและการจัดกิจกรรมต่างเน้นการส่งเสริมการใช้จักรยานแบบครบวงจร จะแบ่งเป็น 3 แนวทางการปฏิบัติงาน คือ

1. ดำเนินการประชาสัมพันธ์การใช้จักรยานทุกระดับ ผ่านสื่อต่างๆ และกระจายไปสู่กลุ่มเป้าหมายหลัก เริ่มจากผู้สนใจการปั่นจักรยาน แล้วขยายตัวไปอย่างต่อเนื่องถึงกลุ่มผู้ที่ยังไม่สนใจใช้จักรยาน โดยกลุ่มเป้าหมายในระดับต้น ได้แก่ กลุ่มนักเรียน กลุ่มเยาวชนช่วงอายุ 10-25 ปี และกลุ่มประชาชนในชุมชน โดยมีรูปแบบการรณรงค์ ดังนี้

- จัดทำเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์เส้นทางจักรยานแจกจ่ายโดยทั่วไป เน้นตามสถานศึกษา และสถานที่รวมกลุ่มของคนในชุมชน

- ประชาสัมพันธ์ ผ่านสื่อวิทยุ โดยมีเนื้อหารายการเพื่อแจ้งให้ทราบว่า มีโครงการ จักรยาน ข่วกิจกรรมจักรยาน ข่วโครงการสร้างเส้นทางจักรยาน เพื่อปลุกกระแสความนิยมการใช้จักรยาน

- จัดทำแผนที่แสดงเส้นทางจักรยาน แสดงตำแหน่งสวนสาธารณะ ลานกีฬา สนามกีฬา และจุดตั้งคูคการเดินทาง

- คิดตั้งแผนที่แสดงเส้นทางจักรยาน บริเวณป้ายรอรถโดยสารประจำทาง ชุมชน และ สถานที่ราชการทั่วไป

- การจัดจุดบริการสำหรับผู้ใช้รถจักรยานเช่น จุดเติมลม น้ำดื่ม ม้านั่งพักผ่อน

2. คำเนิการโครงการก่อสร้างทางจักรยาน และปรับปรุงสภาพเส้นทางให้เหมาะสม สำหรับการ ใช้จักรยาน ทั้งนี้เพื่อที่จะทำให้เกิดโครงข่ายของเส้นทางจักรยาน เชื่อมโยงถนนให้มี เส้นทางจักรยานที่เหมาะสมสำหรับการ ใช้จักรยาน โดยมีรูปแบบเป็น 2 รูปแบบ คือ

- การปรับปรุงถนนเดิม ให้เหมาะสม

- การก่อสร้างถนนใหม่ จะต้องมีระบบทางจักรยานในถนนเส้นนั้น

3. เมื่อโครงการจักรยานเป็นที่นิยม และประชาชนต้องการให้มีระบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่อการ ใช้จักรยาน จักระบบสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม โดยถือว่าผู้ใช้ จักรยานเป็นกลุ่มหลักที่จะต้องส่งเสริมให้เดินทางอย่างปลอดภัย ได้แก่

- การออกระเบียบต่างๆ ประกาศของเทศบาล เพื่อให้สิทธิ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ เส้นทางจักรยานและคนเดินเท้า ควบคุมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการเดินทาง

- ประชาสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ยานพาหนะในชุมชนจับขี่ด้วยความเร็วตามกฎหมาย มีน้ำใจ แก่ผู้ใช้รถจักรยาน โดยการชะลอความเร็ว หรือหยุดให้ทางบริเวณทางแยก และเสริมสร้างวินัยจราจร แก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

รูปแบบการประชาสัมพันธ์

ในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ สามารถจำแนกรูปแบบตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

จ้จักรยานเพื่อออกกำลังกาย	→	นันทนาการและกีฬา
จ้จักรยานในการเดินทางในบริเวณใกล้	→	ประหยัดปลอดภัย
จ้จักรยานเพื่อลดมลภาวะ	→	รักษาสิ่งแวดล้อม
จ้จักรยานเพื่ออนุรักษ์พลังงาน	→	ประหยัดพลังงาน

กิจกรรมการใช้จักรยานเพื่อการกีฬาและการแข่งขัน

จักรยานที่ใช้ในการแข่งขันที่จะกล่าวถึงนี้ เป็นจักรยานประเภท BMX จุดประสงค์หลักของการมี BMX คือเพื่อความสูดยอดของการขับขี่วาดลวดลาย ความท้าทาย การประลองความสามารถแสดงท่าโลดโผนในท่าต่าง ๆ กลางเวหา หรือกระโดดขึ้นบนราวบันได เป็นต้น ดังนั้นในการแข่งขันจึงจำเป็นต้องแบ่งประเภทตามพลังกำลังของวัยรุ่น ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. MOTOCROSS เป็นการประลองที่เก่าแก่นับตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งจะประกอบด้วย ผู้แข่ง 10 – 20 คน ในสนามแข่งทำเป็นเนินดิน เรียกว่า BMX Track มีความยาว 300 – 400 เมตร จะเป็นเนินดินลูกระนาด เนินเอียง เลี้ยวหักศอก หรือบ่อทราย การแข่งขันจะแบ่งตามอายุ ตามเพศทั้งหญิงและชาย และตามความชำนาญ เริ่มจาก มือสมัครเล่นจนถึงมืออาชีพ ดังนั้น ผู้ชนะคือผู้ที่เข้าเส้นชัยก่อน

2. X-Track คือสนามที่จัดให้มีการประลองท่าโลดโผนต่าง ๆ ของ BMX สนามจะประกอบด้วย กระดานกระโดด ราวบันไดเหล็ก ทางลงลาดชัน แรมพ์กระโดดรูปโค้งสำหรับการตีลังกา โดยเริ่มจากระดับง่ายสุดถึงยากที่สุด ผู้ชนะคือผู้ที่แสดงลวดลายที่ยากต่อเนื่อง สมบูรณ์แบบไม่ผิดพลาด ผู้แข่งจะต้องมีทักษะอย่างสูง และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเต็มที่ ผู้เล่นจะต้องสวมใส่เกราะสำหรับป้องกันหน้าอกและลำตัว สนับเข่า สนับศอก ถุงมือ และที่สำคัญที่สุดคือหมวกกันน็อก

3. X-Floor การประลองถือว่าเป็นประลองสูงสุดของ BMX สนามแข่งขันจะเป็นพื้นเรียบว่างเปล่า การแสดงจะใช้ทักษะสูง คือ การทรงตัว ในท่าต่าง ๆ เช่น การกระโดดอยู่กับที่บนล้อหน้าหรือล้อหลังเพียงล้อเดียว การถีบถอยหลัง โดยผู้ขับขี่นั่งบนแฮนด์ การหมุนตัวจักรยานรอบคอจักรยาน โดยมีล้อหน้าสัมผัสพื้นการประลองในลักษณะนี้ถือว่าเป็นจุดสูงสุดของ BMX ผู้ชมจะทึ่งในความสามารถของผู้แสดง สร้างความรู้สึกท้าทายความสามารถเป็นอย่างยิ่ง

4. X-Town เนื่องจาก การใช้จักรยาน มีกฎหมายรองรับ เช่นเดียวกับคนเดิน จึงเกิดรูปแบบของการแข่งขันจักรยาน BMX ขึ้นภายในเมือง ตามสถานที่ต่างๆ โดยใช้สิ่งก่อสร้างทั่วไป เช่น ราวบันไดหน้าธนาคาร บันไดสวนสาธารณะ เพื่อการประลองเป็นต้น การแข่งขัน จะคล้าย ๆ กับ แรลลี่ โดยมีการกำหนด รูปแบบหรือโจทย์ต่าง ๆ ตามเส้นทางที่กำหนด การแข่งขันจะใช้เส้นทางในเมืองตามตรอกซอกซอย ซึ่งกฎกติกาต่าง ๆ สามารถกำหนดขึ้นตามวาระไม่ตายตัว



รูปที่ 19 แสดงการแข่งขัน MOTOCROSS



รูปที่ 20 แสดงลักษณะการแข่งขัน X-Track



รูปที่ 21 แสดงลักษณะการแข่งขัน X-Floor



รูปที่ 22 แสดงลักษณะของการแข่งขัน X-Town

การใช้จักรยาน BMX เพื่อการแข่งขัน อาจจะดูอันตรายเกินไปสำหรับมุมมองของผู้ปกครอง แต่โปรดคิดเสมอว่า “BMX ไม่ใช่อาชญากรรม” (BMX is not crime) BMX เป็นจักรยานสำหรับวัยเด็กที่สามารถใช้ได้จนถึงวัยรุ่น จึงเป็นจักรยานที่ควรจะได้รับคามสนใจ และกระตุ้นให้เยาวชนได้ใช้และรู้จักกิจกรรมต่าง ๆ ของจักรยานชนิดนี้

การจัดการบำรุงรักษาทางจักรยาน

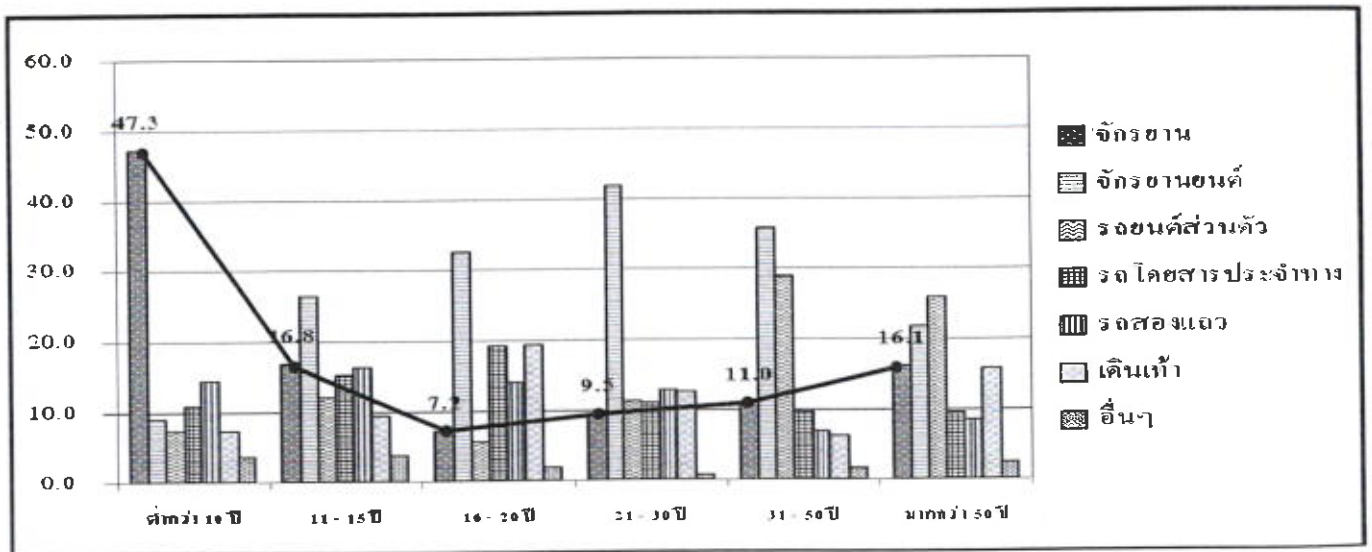
ในการบำรุงรักษา และการจัดการเส้นทางจักรยาน ควรจะมีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมารับผิดชอบ ตั้งแต่แรกก่อนที่จะมีการก่อสร้าง เพื่อให้การจัดสรรงบประมาณ และผู้รับผิดชอบของโครงการนี้ ผู้ใช้จักรยานควรมีหน้าที่แจ้งซ่อมบำรุงแก่ผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้เพื่อให้เส้นทางจักรยานนั้นได้รับการดูแลรักษา และซ่อมบำรุงอย่างดี ให้สามารถใช้งานได้

4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

การที่จะให้มีการใช้จักรยานแพร่หลาย ต้องมีการออกแบบระบบโครงข่ายเส้นทางจักรยานที่เหมาะสมและระบบการสนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยานครบวงจรของการเดินทางแบบ Door to

Door การใช้จักรยานในการเดินทางอยู่บนเส้นทางเดียวกับยานพาหนะอื่นนั้น เป็นการเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายอย่างมาก ดังนั้น หากจะมีการพัฒนาทางจักรยานเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้จักรยานและลดอุปสรรคในการใช้จักรยาน แล้ว การออกแบบทางจักรยาน ต้องมีการจัดทำอย่างเป็นระบบครบวงจรตามกรอบแนวความคิดในการออกแบบทางจักรยาน ตามรูปที่ 5 โดยความสำคัญของทางจักรยาน ขึ้นอยู่กับการจัดทำเส้นทางโครงข่ายทางจักรยานให้ผู้ใช้จักรยานสามารถใช้จักรยานเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งระบบอื่น ๆ การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้จักรยาน เช่น ที่จอดรถ การจัดแผนประชาสัมพันธ์ การจัดกิจกรรมสนับสนุนให้จักรยานเป็นกิจกรรมของครอบครัว

จากข้อมูลการสำรวจสัดส่วนการใช้รูปแบบในการเดินทางที่มีความสัมพันธ์กับช่วงอายุ แสดงรายละเอียดตามรูปที่ 23 จากแผนภาพ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกกลุ่มเด็กจนถึงวัยรุ่น อายุไม่เกิน 20 ปี และกลุ่มที่สองคือ ช่วงวัยผู้ใหญ่จนถึงวัยสูงอายุ พบว่า ในกลุ่มที่ 1 ผู้ใช้จักรยานมากจะเป็นกลุ่มเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี และจะมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยรุ่นจนกระทั่งถึงอายุ 20 ปี ส่วนในกลุ่มที่สอง การใช้จักรยานจะเริ่มเพิ่มขึ้น จากช่วงอายุ 21 ปี และเมื่ออายุมากขึ้น จะมีแนวโน้มของการใช้จักรยานมากขึ้นเช่นกัน และใช้จักรยานสูงที่สุดในกลุ่มที่ 2 คือช่วงอายุมากกว่า 50 ปี ซึ่งเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ



รูปที่ 23 แสดงสัดส่วนรูปแบบการเดินทางสัมพันธ์กับ อายุ

ที่มา แผนรณรงค์การใช้จักรยานและแผนสร้างทางจักรยาน แบบครบวงจร เทศบาลนครอุบลราชธานี (สำรวจประชากรจำนวน 2,000 คน)

การใช้จักรยานเพื่อการเดินทางในเขตเมืองนั้น ไม่เป็นที่นิยมในกลุ่มคนส่วนใหญ่ ดังจะเห็นจากการรณรงค์ให้ประชาชนใช้จักรยานเพื่อการเดินทางแต่ยังไม่ประสบความสำเร็จ จำนวนผู้ใช้จักรยานยังเป็นเพียงบางกลุ่มเท่านั้น ในรายงานการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อการออกแบบทางจักรยานเพื่อให้เกิดการใช้จักรยานเพื่อการเดินทางอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรม เพื่อลดปัญหาของการใช้จักรยาน คือ

- 1) การออกแบบทางจักรยานด้านวิศวกรรม เป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการออกแบบเพื่อความปลอดภัย มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้จักรยาน การออกแบบทางจักรยานต้องมีความปลอดภัยต่อเด็กและผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่ใช้จักรยานเพื่อการเดินทางมากที่สุด (ข้อมูลตามรูปที่ 23)
- 2) ระบบโครงข่ายของทางจักรยานต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้จักรยาน ซึ่งเป็นรูปแบบการเดินทางแบบ Door to Door และสามารถเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งรูปแบบอื่นได้
- 3) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกของทางจักรยาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อทรัพย์สินของผู้ใช้จักรยานและการสูญหายของจักรยาน จะส่งผลให้ผู้ใช้จักรยานมีความมั่นใจ
- 4) จัดทำแผนประชาสัมพันธ์ และกิจกรรมที่ใช้จักรยานเพื่อการกีฬาและการแข่งขัน เพื่อเป็นการรณรงค์ให้การใช้จักรยานในวัยเด็กมีความต่อเนื่องจากเข้าสู่ช่วงวัยรุ่นซึ่งเป็นวัยที่ชอบความสนุกสนานและท้าทาย กิจกรรมที่ใช้จักรยานเพื่อการกีฬา ยังเป็นกิจกรรมสำหรับทุกคนในครอบครัว ทำกิจกรรมร่วมกันได้
- 5) การจัดการบำรุงรักษาทางจักรยาน เพื่อให้เส้นทางจักรยานนั้นได้รับการดูแลรักษาและซ่อมบำรุงอย่างดี สามารถใช้งานได้

การจัดทำโครงการทางจักรยานอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมได้และประสบความสำเร็จได้ จะต้องได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จากผู้บริหารระดับสูงของท้องถิ่นและผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย การสนับสนุนจะต้องกระทำอย่างเต็มที่และต่อเนื่อง จึงจะประสบความสำเร็จได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้สนับสนุนงบประมาณจากเงินอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยการพิจารณาของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

อ้างอิง

นโยบายและแผนพลังงาน,สำนักงาน., “แผนรณรงค์การใช้จักรยานและแผนสร้างทางจักรยานแบบครบวงจรเทศบาลเมืองสารคาม,” *กระทรวงพลังงาน*, 2546.

นโยบายและแผนพลังงาน,สำนักงาน., “แผนรณรงค์การใช้จักรยานและแผนสร้างทางจักรยานแบบครบวงจร เทศบาลเมืองวารินชำราบ,” *กระทรวงพลังงาน*, 2546.

นโยบายและแผนพลังงาน,สำนักงาน., “แผนรณรงค์การใช้จักรยานและแผนสร้างทางจักรยานแบบครบวงจร เทศบาลนครอุบลราชธานี,” *กระทรวงพลังงาน*, 2546.

American Association of State Highway and Transportation Official Task Force on Geometric Design, “Guide for the development of bicycle facility,” *American Association of State Highway and Transportation Official*, Washington DC, 1999.

Austroroads, “Australia Cycling 1999-2004 the National Strategy,” *Austroroad Incorporated*, Sydney, 1999.

Austroroads Inc, “Forecasting demand for Bicycle Facilities,” Austroroads Inc. Sydney. 2001.

Garber, N. and Hoel,L., “Traffic and Highway Engineering,” *Pws Publishing Company*, Boston, 1997.

วารสาร
วิศวกรรมศาสตร์
งานวิจัยทางด้านวิ
เสณอมาเพื่อตีพิมพ์
มหาวิทยาลัยศรีนคร
คามพระราชบัญญัติ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ประเ

2. บทคว

3. บทคว

ชื่อเรื่อง

บทความได้อย่างชั

ชื่อผู้เขียน

บทคัดย่อ

คำสำคัญ

บทนำ กค

อุปกรณ์

ผลการทศ

ทดลองได้ (ถ้ามี)

วิจารณ์ผศ

ข้อเสีย ตลอดจนปฏ

สรุป บรร

งานวิจัยอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรม

4. เอกสาร

วารสาร: I

Glass,” *IEEE Photo*

หนังสือท่

Press, New York, 5'

บทความการประชุมทางวิชาการ: 3. Srisanit, N., Yan, X., Yang, J. J. and Wang, M. R., "Laser Writing of Low-loss Polymer Channel Waveguides," 2002 Conference on Lasers and Electro-Optics, paper TuF62, Long Beach CA, May 2002.

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย: 4. โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, "เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร," บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, หน้า 45-78, พ.ศ. 2549

5. การส่งต้นฉบับ ให้ส่งแบบฟอร์มการส่งบทความ พร้อมกับบทความ 2 ชุด และซีดี (CD) ที่พิมพ์ด้วย Microsoft Word ตัวอักษร Angsana New ขนาดตัวอักษร 16 ทั้งหมด มายังบรรณาธิการวารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

6. ขั้นตอนการพิจารณาบทความ เมื่อบรรณาธิการได้รับบทความแล้ว ผู้ประสานงานบทความจะได้รับการตอบรับจากบรรณาธิการและบทความจะถูกส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการตีพิมพ์

7. การตรวจแก้ไขต้นฉบับ กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขเรื่องที่จะลงตีพิมพ์ทุกเรื่องตามที่เห็นสมควร ในกรณีที่จำเป็นจะต้องส่งต้นฉบับเดิมหรือที่แก้ไขแล้วกลับคืนมายังผู้เขียนเพื่อขอความเห็นชอบอีกครั้งหนึ่ง