บทความวิจัย

การออกแบบทางจักรยานเพื่อการขนส่งที่ยั่งยืนในเขตเทศบาลนครระยอง

ศักรธร บุญทวียุวัฒน์*
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
สว่าง แป้นจันทร์
ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08 9799 5703 อีเมล: sakaradhorn@eng.src.ku.ac.th DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.05.006
รับเมื่อ 10 ตุลาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 6 มกราคม 2563 ตอบรับเมื่อ 16 มีนาคม 2563 เผยแพร่ออนไลน์ 28 พฤษภาคม 2563
© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเทศบาลนครระยองทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ในชั่วโมงเร่งด่วน ส่วนหนึ่งเกิดจากการอพยพเข้ามาของประชากรต่างถิ่น เพื่อเข้ามาทำงานในจังหวัดระยองมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และเขตพื้นที่อุตสาหกรรมไออาร์พีซี ส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดภายในเมืองอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง และการปล่อยมลพิษทางอากาศของกลุ่มก๊าซเรือนกระจก (กลุ่มก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)) อย่างมาก แนวทางการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดอย่างยั่งยืน คือ ลดการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวลง และเน้นการเดินทางโดยการใช้จักรยานและการเดินเท้าเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชน งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการออกแบบทางจักรยานโดยใช้ 2 ตัวแปรหลักในการออกแบบ ได้แก่ ปริมาณจราจรรายวัน และความเร็วของยานพาหนะส่วนใหญ่ที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ โดยใช้หลักเกณฑ์ของรัฐออนแทริโอ ประเทศแคนาดา ร่วมกับการประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนในพื้นที่ศึกษาบนถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดม ในเขตเทศบาลนครระยอง ผลการออกแบบในเชิงทฤษฎีพบว่า รูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมสำหรับ 2 พื้นที่ศึกษา คือ ทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่ถนน (รูปแบบ B) อย่างไรก็ตาม ประชาชนในพื้นที่ต้องการรูปแบบทางจักรยานแบบจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับทางจักรยานมากกว่า (รูปแบบ A) เพราะมีความปลอดภัยในการเดินทางที่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับอนาคตที่ปริมาณจราจร

คำสำคัญ: การขนส่งอย่างยั่งยืน ทางจักรยาน ความเร็ว ปริมาณจราจร การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

การอ้างอิงบทความ: ศักรธร บุญทวียุวัฒน์ และ สว่าง แป้นจันทร์, "การออกแบบทางจักรยานเพื่อการขนส่งที่ยั่งยืนในเขตเทศบาลนครระยอง," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 30, ฉบับที่ 4, หน้า 589–599, ต.ค.–ธ.ค. 2563.

Research Article

Designing Bikeway for Sustainable Transport in Rayong Municipality

Sakaradhorn Boontaveeyuwat*
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus, Chon Buri, Thailand
Sawang Panjun
Department of Industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology and Industrial Technology, Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan, Thailand

* Corresponding Author, Tel. 08 9799 5703, E-mail: sakaradhorn@eng.src.ku.ac.th
DOI: 10.14416/j.kmutnb.2020.05.006
Received 10 October 2019; Revised 6 January 2020; Accepted 16 March 2020; Published online: 28 May 2020
© 2020 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

Abstract

At present, the traffic congestion problem in Rayong municipality is increasingly becoming the serious problem especially in the peak hour. One of the reasons comes from the increasing immigration of unregistered population working in Maptaphut Industrial Estate and IRPC Industrial area with the results on the immense traffic congestion problem affecting wasting energy and the huge emission of air pollution of greenhouse gases (HC, CO, NOx and CO_2). The sustainable solution is reduce using private cars by focusing on biking, walking connecting with riding on the public transportation system. This paper presents the design of bikeway by using 2 important parameters: daily traffic volume and vehicle speed at the 85th percentile based on Ontario Bikeways Planning and Design Guidelines together with the public participation in the two case study areas: Taksin Maharat and Chantaudom Roads. The results of theoretical design demonstrate that the appropriate bikeways of both cases which is divided road area for Type B (dived road area for bikeway). Nonetheless, local people who are stakeholders prefer the exclusive road area for bikeway (Type A) due to the safety reason compatible with the higher traffic in the future.

Keywords: Sustainable Transport, Bikeway, Speed, Traffic Volume, Public Participation

Please cite this article as: S. Boontaveeyuwat and S. Panjun, "Designing bikeway for sustainable transport in Rayong municipality," *The Journal of KMUTNB*, vol. 30, no. 4, pp. 589–599, Oct.–Dec. 2020 (in Thai).

1. บทนำ

จังหวัดระยอง คือ เมืองที่สำคัญทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในมิติทางด้านอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และการเกษตร ดังจะเห็นได้จากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในจังหวัดต่อหัวของจังหวัดระยองนั้น สูงที่สุดในประเทศ มีมูลค่าเท่ากับ 1,095,667 บาท [1] โดยมีพื้นที่เทศบาลนครระยองเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่เป็นแหล่งศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจของจังหวัดระยอง

การอพยพเข้ามาของประชากรต่างถิ่นเพื่อเข้ามาทำงานในจังหวัดระยอง มีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และเขตพื้นที่อุตสาหกรรมไออาร์พีซี ซึ่งตั้งอยู่ทางฝั่งทิศตะวันตกและตะวันออกของพื้นที่ในเขตเทศบาลนครระยองตามลำดับ ผลกระทบดังกล่าวส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดภายในเขตพื้นที่เทศบาลนครระยองและพื้นที่ใกล้เคียงอย่างมาก

ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเทศบาลนครระยอง คือ การปราศจากระบบขนส่งมวลชนให้บริการแก่ประชาชน โดยในปัจจุบันมีเพียงแค่รถสองแถว และระบบกึ่งขนส่งมวลชนอย่างจักรยานยนต์รับจ้าง คอยให้บริการเท่านั้น ซึ่งมีปัญหาทางด้านระดับการให้บริการ และความปลอดภัย ส่งผลให้ประชาชนในเขตเทศบาลนครระยองไม่มีทางเลือกมากนักในการเดินทาง ทำให้เกิดการเดินทางโดยใช้รถยนต์ และจักรยานยนต์ส่วนตัวเป็นหลักในเขตเทศบาลนครระยอง ส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดภายในเมืองอย่างมาก ส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง และการปล่อยมลพิษทางอากาศของกลุ่มก๊าซเรือนกระจก (กลุ่มก๊าซ HC, CO, NOx และ CO_2) อย่างมาก

แนวทางการแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเทศบาลนครระยองได้อย่างยั่งยืน และอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม คือ การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนควบคู่ไปกับทางจักรยาน เพื่อลดการเดินทางโดยรถยนต์และจักรยานยนต์ส่วนตัวให้มากที่สุด

ในอดีตที่ผ่านมา คณะผู้บริหารของสำนักงานเทศบาลนครระยอง ได้มีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหาด้านการจราจรอย่างยั่งยืน เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของเมือง ซึ่งจะสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตเทศบาลนครระยองให้ดีขึ้น ซึ่งที่ผ่านมาได้มีโครงการวิจัยและพัฒนา “การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะตามแนวคิดการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (TOD) ในเขตเทศบาลนครระยอง” โดยคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้มีการศึกษาโครงข่ายเส้นทางขนส่งมวลชนและตำแหน่งของสถานีขนส่งมวลชนของรถไฟฟ้ารางเบา และรถโดยสารประจำทางอัจฉริยะ (Smart Bus) อย่างเป็นรูปธรรม โดยมีเป้าหมายจะให้เป็นระบบขนส่งมวลชนสายรองเชื่อมต่อกับระบบรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน (กรุงเทพฯ–ระยอง) ที่ท่าอากาศยานอู่ตะเภา ซึ่งจากการทำประชาพิจารณ์นั้น ประชาชนในเขตเทศบาลนครระยอง และพื้นที่ใกล้เคียงเห็นชอบกับโครงข่ายเส้นทาง และตำแหน่งของสถานีขนส่งมวลชนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวจะสามารถถูกนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตได้ต่อไปเมื่อมีการลงทุนเกิดขึ้นจริง [2]

งานวิจัยในบทความนี้จะมุ่งเป้าไปที่การออกแบบทางจักรยานร่วมกับระบบขนส่งมวลชนบนถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดม ซึ่งเป็นถนนสายรองและเป็นหนึ่งในสองของโครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่ได้รับการออกแบบไว้ในโครงการดังกล่าว การสำรวจความต้องการทางด้านโครงสร้างพื้นฐานและข้อคิดเห็นของประชาชนที่มีส่วนได้ส่วนเสียภายในพื้นที่ได้ถูกดำเนินการในงานวิจัยนี้ด้วย

2. รูปแบบทางจักรยาน

รูปแบบทางจักรยานในหลายประเทศสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ 1) ทางจักรยานแบบจัดพื้นที่เฉพาะสำหรับทางจักรยาน 2) ทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับจักรยาน และ 3) ทางจักรยานแบบใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ [3] โดยในงานวิจัยนี้จะเรียกรูปแบบทางจักรยานทั้ง 3 ประเภทนี้ว่า ทางจักรยานรูปแบบ A, B และ C ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

รูปที่ 1 ทางจักรยานรูปแบบ A [4]

รูปที่ 2 ทางจักรยานรูปแบบ B

รูปที่ 3 ทางจักรยานรูปแบบ C [5]

ทางจักรยานในรูปแบบ A คือ ทางจักรยานแบบจัดพื้นที่เฉพาะให้กับผู้ขับขี่รถจักรยาน เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณจราจรสูง การจัดพื้นที่เฉพาะเพื่อแยกทางจักรยานและทางรถยนต์สามารถทำได้โดยการใช้ขอบคันหิน การกั้นด้วยเสา หรือการมีพื้นที่กั้น (Buffer Area) โดยการปลูกต้นไม้

รูปที่ 4 ทางจักรยานรูปแบบ C แบบกว้าง และสัญลักษณ์ [6]

ดังแสดงในรูปที่ 1

ทางจักรยานรูปแบบ B คือ ทางจักรยานแบบแบ่งพื้นที่สำหรับผู้ขับขี่รถจักรยานให้วิ่งบนผิวจราจรเดียวกับรถยนต์ โดยการใช้เส้นจราจร สี และป้ายเป็นการแบ่งพื้นที่ ทางจักรยานในรูปแบบนี้เหมาะสำหรับถนนที่มีปริมาณจราจรและความเร็วปานกลาง ดังแสดงในรูปที่ 2

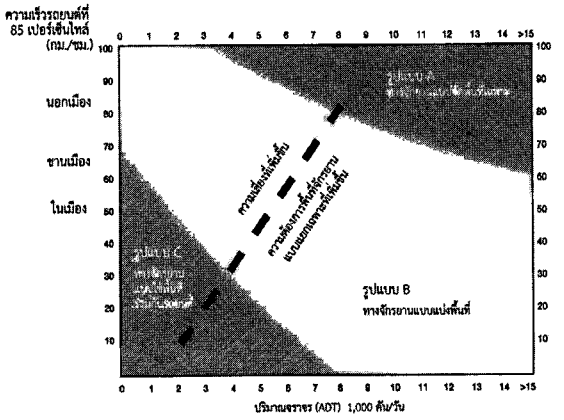
ทางจักรยานในรูปแบบ C คือ ทางจักรยานแบบใช้พื้นที่ร่วมกับทางรถยนต์โดยไม่มีการแบ่งพื้นที่ให้กับผู้ขับขี่รถจักรยาน มีเพียงแค่ป้ายและสัญลักษณ์เพื่อเตือนผู้ขับรถยนต์ส่วนตัวให้ชะลอความเร็ว เพราะทางดังกล่าว ผู้ขับขี่รถจักรยานสามารถใช้ทางร่วมกับรถยนต์ได้ ทางจักรยานในรูปแบบนี้เหมาะสำหรับถนนที่มีปริมาณและความเร็วของการจราจรน้อยเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่รถจักรยาน ดังแสดงในรูปที่ 3 อย่างไรก็ตาม ในบางพื้นที่มีการออกแบบทางจักรยานให้กว้างกว่าปกติดังแสดงในรูปที่ 4

3. วิธีการวิจัย

การออกแบบทางจักรยานในงานวิจัยนี้จะยึดตามหลักการของรัฐออนแทริโอ ประเทศแคนาดา [7] ซึ่งมีหลักการที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมในมิติทางด้านความเร็วส่วนใหญ่ของยานพาหนะ และปริมาณจราจรเฉลี่ยรายวันตลอดปี (AADT) ดังแสดงในรูปที่ 5

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแสดงได้ดังนี้

1) ลงพื้นที่ศึกษาเพื่อสำรวจข้อมูลทางด้านกายภาพบนถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดม



รูปที่ 5 แผนภูมิระหว่างความเร็วรถที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Y) และปริมาณจราจร (AADT) 1,000 คันต่อวัน (X) [7]

2) สำรวจปริมาณจราจรรายวันโดยการแบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 12 ประเภท ได้แก่ 1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน 2) รถยนต์นั่งเกิน 7 คน 3) รถโดยสารขนาดเล็ก 4) รถโดยสารขนาดกลาง 5) รถโดยสารขนาดใหญ่ 6) รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ 7) รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ 8) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ 9) รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา 10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา 11) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ 12) รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง โดยในงานวิจัยนี้ปริมาณจราจรรายวันจะถูกใช้เป็นสมมุติฐานในการเลือกรูปแบบของทางจักรยานทดแทนค่า AADT

3) แปลงค่าจำนวนยานพาหนะเป็น PCU โดยใช้ตารางที่ 1

4) เก็บข้อมูลความเร็วโดยแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 1) ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (6.00–9.00 น.) 2) ช่วงเวลานอกเร่งด่วน (11.00–13.00 น.) 3) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (16.30–19.30 น.)

5) เลือกรูปแบบทางจักรยานที่เหมาะสมจากแผนภูมิที่แสดงในรูปที่ 5

6) สำรวจข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ และสรุปรูปแบบทางจักรยาน

7) ออกแบบการแบ่งพื้นที่ทางจักรยานร่วมกับระบบขนส่งมวลชน

8) กำหนดแผนงานเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการเดินทางโดยการใช้จักรยานและระบบขนส่งมวลชนให้ประสบความสำเร็จ

ตารางที่ 1 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Equivalent; PCE)

ประเภทยานพาหนะ	ค่า PCE
1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1.00
2) รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1.00
3) รถโดยสารขนาดเล็ก	1.50
4) รถโดยสารขนาดกลาง	1.50
5) รถโดยสารขนาดใหญ่	2.10
6) รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	1.00
7) รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ	1.50
8) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ	2.50
9) รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.50
10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา	2.50
11) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ	0.25
12) รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	0.33

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสำรวจทางด้านกายภาพของพื้นที่ศึกษา

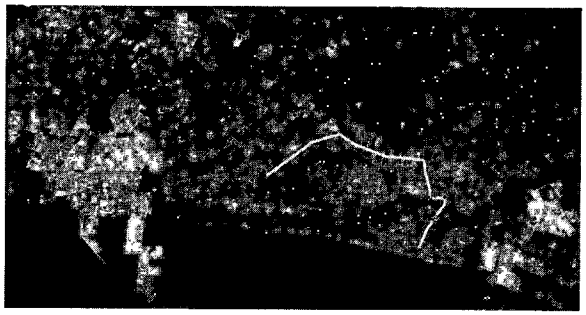
ตำแหน่งของพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้แสดงดังรูปที่ 6 จากการสำรวจลักษณะทางกายภาพบนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดมแบบพอสังเขป มีดังนี้

1) ถนนตากสินมหาราช

ความกว้างของถนนตากสินฯ มีช่วงกว้างที่สุดที่ 19.6 เมตร และช่วงแคบที่สุดที่ 10.6 เมตร บริเวณจวนผู้ว่าราชการจังหวัดระยอง มีฟุตบาท 2 ฝั่ง และมีเกาะกลางเป็นบางช่วง มีแสงสว่างที่พอเพียง มีถนนชำรุดเป็นบางช่วง ความร่มรื่นบนถนนมีน้อย (รูปที่ 7)

2) ถนนจันทอุดม

ความกว้างของถนนจันทอุดมมีช่วงความกว้างที่มากที่สุดที่ 21.4 เมตร ช่วงแคบสุดประมาณ 17.5 เมตร มีเกาะกลางเป็นบางช่วง มีฟุตบาท 2 ฝั่ง มีแสงสว่างที่พอเพียง มีถนนชำรุดเป็นบางช่วง และความร่มรื่นบนถนนมีน้อย (รูปที่ 8)



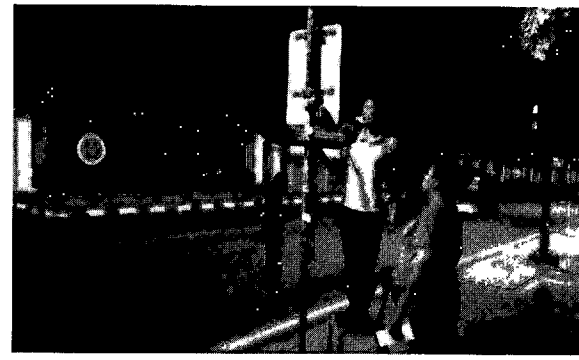
รูปที่ 6 ตำแหน่งของถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดม บนโครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่วางแผนไว้

รูปที่ 7 ลักษณะทางกายภาพบนถนนตากสินมหาราช

รูปที่ 8 ลักษณะทางกายภาพบนถนนจันทอุดม

4.2 การสำรวจปริมาณจราจร

ตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรแสดงดังตารางที่ 2 และผลการสำรวจปริมาณจราจรแสดงดังตารางที่ 3 และ 4 และการตั้งกล้องสำรวจปริมาณจราจรแสดงดังรูปที่ 9 และ 10 บนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดมตามลำดับ



รูปที่ 9 การตั้งกล้องสำรวจปริมาณจราจรบนถนนตากสินมหาราช

ตารางที่ 2 ตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรบนพื้นที่ศึกษา

จุดสำรวจ	ถนน	ช่วงของถนนที่สำรวจ	จำนวนชั่วโมงสำรวจ
1	ตากสินมหาราช	โรงเรียนระยองวิทยาคม	24
2	จันทอุดม	บริษัท มิตรยนต์ระยอง จำกัด	12

ตารางที่ 3 ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนถนนตากสินมหาราช (24 ชั่วโมง)

ประเภทของยานพาหนะ	ปริมาณจราจร (PCU)
1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	5,082
2) รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	556
3) รถโดยสารขนาดเล็ก	1,239
4) รถโดยสารขนาดกลาง	3
5) รถโดยสารขนาดใหญ่	118
6) รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	778
7) รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ	149
8) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ	50
9) รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา	5
10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา	7.5
11) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ	6.5
12) รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	3,244
รวม	11,237.30

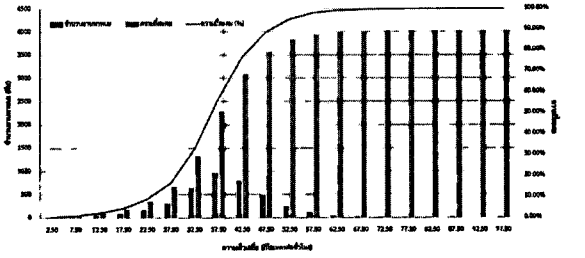
รูปที่ 10 การตั้งกล้องสำรวจปริมาณจราจรบนถนนจันทอุดม

ตารางที่ 4 ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนถนนจันทอุดม (12 ชั่วโมง)

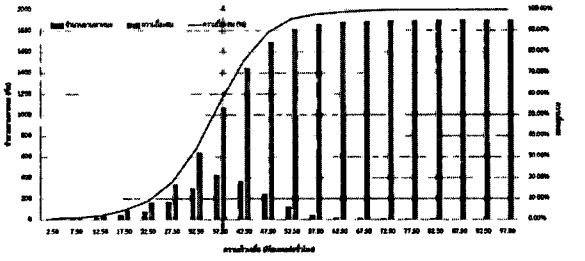
ประเภทของยานพาหนะ	ปริมาณจราจร (PCU)
1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	18,791
2) รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	747
3) รถโดยสารขนาดเล็ก	330
4) รถโดยสารขนาดกลาง	103.5
5) รถโดยสารขนาดใหญ่	205.8
6) รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	1,596
7) รถบรรทุกขนาด 2 เพลา 6 ล้อ	268.5
8) รถบรรทุกขนาด 3 เพลา 10 ล้อ	127.5
9) รถบรรทุกพ่วง มากกว่า 3 เพลา	7.5
10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง มากกว่า 3 เพลา	32.5
11) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ	13.5
12) รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง	3,819.3
รวม	26,042.22

4.3 ผลการวิเคราะห์ความเร็วของยานพาหนะ

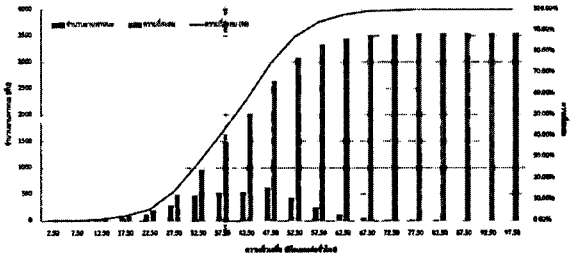
การเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะดำเนินการในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (6.00–9.00 น.) ช่วงเวลานอกเร่งด่วน (11.00–13.00 น.) และช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (16.30–19.00 น.) ผลของการวิเคราะห์ความเร็วทั้ง 3 ช่วง ที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของทั้ง 2 พื้นที่การศึกษา ตัวอย่างกราฟความถี่สะสมและความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ แสดงดังรูปที่ 11–14 บนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดมบนช่วงเวลาเร่งด่วนและไม่เร่งด่วน ภาพการสำรวจความเร็วของยานพาหนะแสดงดังรูปที่ 15



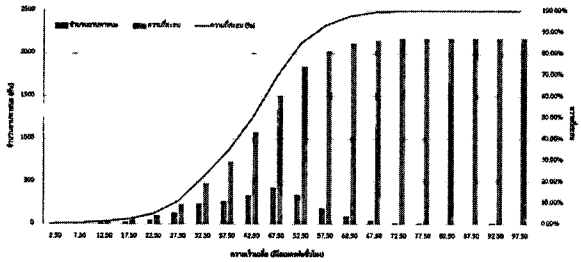
รูปที่ 11 ความถี่สะสมและความเร็วของยานพาหนะที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ บนถนนตากสินมหาราชในช่วงเวลาเร่งด่วน (40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 12 ความถี่สะสมและความเร็วของยานพาหนะที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ บนถนนตากสินมหาราชในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 13 ความถี่สะสมและความเร็วของยานพาหนะที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ บนถนนจันทอุดมในช่วงเวลาเร่งด่วน (50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)



รูปที่ 14 ความถี่สะสมและความเร็วของยานพาหนะที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ บนถนนจันทอุดมในช่วงเวลาไม่เร่งด่วน (55 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

รูปที่ 15 การสำรวจความเร็วของยานพาหนะบนถนนจันทอุดม

4.4 ผลการเลือกรูปแบบทางจักรยาน

ผลการเลือกรูปแบบทางจักรยานจากการพล็อตจุดพิกัดระหว่างความเร็ว (แกน Y) และปริมาณจราจรรายวัน (แกน X) ในแผนภูมิที่แสดงในรูปที่ 11–14 แสดงดังตารางที่ 6 ซึ่งปริมาณรถบรรทุกขนาดใหญ่ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป มีปริมาณไม่ถึง 30 คันต่อชั่วโมง จากข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจร

ตารางที่ 6 ผลการเลือกรูปแบบทางจักรยาน

ถนน	ความเร็วยานพาหนะที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ (กม./ชม.)	ปริมาณจราจร (PCU/วัน)	รูปแบบทางจักรยาน
ตากสินมหาราช	40–45	5,832	B
จันทอุดม	50–55	18,120.7	B

4.5 การรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่

ผลการเลือกรูปแบบทางจักรยานบนถนนตากสินมหาราชและจันทอุดมในทางทฤษฎีคือรูปแบบ B อย่างไรก็ตาม จากการรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 150 คนต่อข้อคิดเห็นในการสร้างรูปแบบทางจักรยาน โดยเป็นการประชุมแบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group) แบ่งเป็นพื้นที่ละ 75 คน ดำเนินการประชุม 2 ครั้ง (ครั้งที่ 1 วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2562 ที่โรงแรมโกลเด้น ซิตี้ ระยอง (13.00–16.00 น.) และครั้งที่ 2 วันที่ 31 พฤษภาคม 2562 (13.00–16.00 น.) สำหรับถนนตากสินมหาราช และวันที่ 2 มิถุนายน 2562 (9.00–12.00 น.) สำหรับถนนจันทอุดม

ในขณะที่การสอบถามความคิดเห็นทั่วไปของประชาชนชาวระยองเกี่ยวกับเหตุผลของประชาชนที่ไม่ใช้จักรยาน และความร่วมมือและความเห็นชอบในการสร้างทางจักรยานในเขตเทศบาลนครระยองแสดงดังตารางที่ 7 และ 8 ตามลำดับ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 400 คน จากการประชุมสาธารณะเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2562 จำนวน 242 คน และการสำรวจข้อคิดเห็นภาคสนามอีก 158 คน

กลุ่มเป้าหมายของการสำรวจแบบการสนทนากลุ่ม และการสอบถามความคิดเห็นด้านความร่วมมือและความเห็นชอบในการสร้างทางจักรยานประกอบด้วย 3 กลุ่ม ดังนี้

1. นักปั่นจักรยาน และประชาชนผู้อยู่อาศัยและทำงานในเขตเทศบาลนครระยอง

2. หน่วยงานราชการในเขตเทศบาลนครระยอง และเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุม และบังคับใช้กฎหมาย

3. ผู้ประกอบการธุรกิจร้านค้า แผงลอย และผู้ประกอบการธุรกิจการท่องเที่ยว และสันทนาการ

จากผลการสำรวจพบว่า ประชาชนต้องการได้ทางจักรยานรูปแบบ A มากที่สุด 90 และ 85 เปอร์เซ็นต์ สำหรับถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดม ตามลำดับ เพื่อดึงดูดให้พวกเขาสามารถใช้จักรยานเพื่อเดินทางในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง กลุ่มตัวอย่างส่วนที่เหลืออีก 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ บนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดม สามารถรับได้กับรูปแบบทางจักรยานแบบ B

ตารางที่ 7 เหตุผลของประชาชนที่ไม่ใช้จักรยานในเขตเทศบาลนครระยอง (N = 400)

ลำดับที่	เหตุผลที่ไม่ใช้จักรยาน	เปอร์เซ็นต์
1	ไม่ปลอดภัย	33.6
2	ไม่มีทางจักรยาน	26.8
3	ไม่มีที่จอดรถจักรยาน	17.3
4	สภาพอากาศร้อน	13.9
5	ใช้เวลาการเดินทางนาน	5
6	จักรยานชำรุดบ่อย	2.3
7	ร้านซ่อมจักรยานมีน้อย	1.1
รวม		100

ตารางที่ 8 ความร่วมมือกับเทศบาลนครระยองในการสร้างทางจักรยาน (N = 400)

ลำดับที่	เหตุผลที่ไม่ใช้จักรยาน	เปอร์เซ็นต์
1	ยินยอมให้ความร่วมมือ	90.9
2	ไม่ยินยอมให้ความร่วมมือ	3
3	ไม่ขอแสดงความคิดเห็น	6.1
รวม		100

4.6 การออกแบบทางจักรยานสำหรับถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดม

จากผลการรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของประชาชนในพื้นที่ กลุ่มประชาชนต้องการได้ทางจักรยานในรูปแบบ A เพื่อความปลอดภัยในการเดินทางที่มากกว่าทางจักรยานในรูปแบบ B (รูปที่ 16 และ 17)

ในหัวข้อนี้ การแบ่งพื้นที่ถนนเพื่อการออกแบบทางจักรยานร่วมกับระบบขนส่งมวลชน และทางเดินเท้าจะถูกดำเนินการ ตารางที่ 9–11 แสดงการจัดสรรพื้นที่ถนนบนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดม ในปัจจุบัน และตารางที่ 12–14 แสดงการจัดสรรพื้นที่ถนนบนถนนตากสินมหาราช และถนนจันทอุดม ใหม่ตามลำดับ

รูปที่ 16 การประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำหรับถนนตากสินมหาราช

รูปที่ 17 การประชุมรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำหรับถนนจันทอุดม

ตารางที่ 9 โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบันบนถนนตากสินมหาราช ช่วงถนนปกติ (เมตร)

ทางเท้า	ไหล่ทาง	ทางถนน	เกาะกลาง	ทางถนน	ไหล่ทาง	ทางเท้า
3	2	7.6	1.2	7.6	2	3

ตารางที่ 10 โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบันบนถนนตากสินมหาราช ช่วงถนนแคบ (บริเวณจวนผู้ว่าฯ) (เมตร)

ทางเท้า	ไหล่ทาง	ทางถนน	เกาะกลาง	ทางถนน	ไหล่ทาง	ทางเท้า
2.76	0	5.3	0	5.3	0	2.5

ตารางที่ 11 โครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบันบนถนนจันทอุดม (เมตร)

ทางเท้า	ไหล่ทาง	ทางถนน	เกาะกลาง	ทางถนน	ไหล่ทาง	ทางเท้า
2.2	0	9	1.5	8.5	0	2.5

ตารางที่ 12 การจัดสรรพื้นที่ถนนใหม่เพื่อทางจักรยานและระบบขนส่งมวลชนบนถนนตากสินมหาราช ช่วงถนนปกติ (เมตร)

ทางเท้า	ทางจักรยาน	ปลูกต้นไม้	ทางถนน	รถ Tram	ทางถนน	ปลูกต้นไม้	ทางจักรยาน	ทางเท้า
3	2	1.2	3	8	3	1.2	2	3

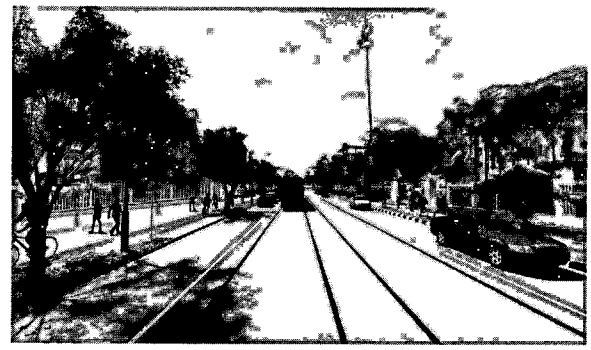
ตารางที่ 13 การจัดสรรพื้นที่ถนนใหม่เพื่อทางจักรยานและระบบขนส่งมวลชนบนถนนตากสินมหาราช ช่วงถนนแคบ (เมตร)

ทางจักรยาน + ทางเท้า	ปลูกต้นไม้	ทางถนน	รถ Tram (วิ่งทางเดียว)	ทางถนน	ปลูกต้นไม้	ทางจักรยาน +ทางเท้า
3	0.31	3	3.5	3	0.31	2.74

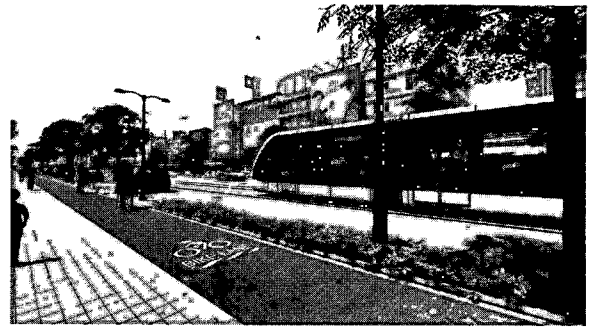
ตารางที่ 14 การจัดสรรพื้นที่ถนนใหม่เพื่อทางจักรยานและระบบขนส่งมวลชนบนถนนจันทอุดม (เมตร)

ทางจักรยาน +ทางเท้า	ปลูกต้นไม้	ทางถนน	รถ Tram	ทางถนน	ปลูกต้นไม้	ทางจักรยาน +ทางเท้า
3.5	1.2	3	8.3	3	1.2	3.5

ทัศนียภาพการจัดสรรพื้นที่สำหรับระบบขนส่งสาธารณะและทางจักรยานแสดงดังรูปที่ 18–19



รูปที่ 18 การจัดสรรพื้นที่ถนนสำหรับระบบขนส่งมวลชนและทางจักรยานบนถนนตากสินมหาราช



รูปที่ 19 การจัดสรรพื้นที่ถนนสำหรับระบบขนส่งมวลชนและทางจักรยานบนถนนจันทอุดม

5. สรุป

จากผลการวิจัยในทางทฤษฎีสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่ารูปแบบทางจักรยานบนถนนตากสินมหาราชและถนนจันทอุดมควรจะถูกจัดในรูปแบบ B อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนึงถึงการใช้งานจริงโดยการรับฟังข้อคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่แล้ว การยอมลงทุนสร้างทางจักรยานในรูปแบบ A จะสามารถดึงดูดประชาชนให้มาใช้จักรยานร่วมกับระบบขนส่งมวลชนได้มากกว่า เนื่องจากความปลอดภัยมีมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจเหตุผลที่ทำไมประชาชนในเขตเทศบาลนครระยองไม่ต้องการใช้จักรยาน ดังแสดงในตารางที่ 7 ที่มีเหตุผลทางด้านความปลอดภัยในการเดินทางมาเป็นอันดับที่ 1 และการไม่มีทางจักรยานมาเป็นอันดับที่ 2

การลงทุนก่อสร้างทางจักรยานในเขตเทศบาลนครระยองควรดำเนินการควบคู่ไปพร้อมกับการลงทุนในระบบขนส่งมวลชน เพื่อพัฒนาถนนสายหลักและสายรองให้เป็นถนนสมบูรณ์ ซึ่งจะสามารถรองรับผู้เดินทางได้ทุกรูปแบบการเดินทางทั้งผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชน ผู้ใช้จักรยาน คนเดินเท้า และผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัว

การสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนมีทัศนคติที่ดีต่อการเดินทาง

แบบไม่ใช้รถยนต์ส่วนตัวโดยเน้นการเดินทางโดยจักรยานและระบบขนส่งมวลชนเป็นสิ่งที่สำคัญในการบรรเทาปัญหาการจราจรติดขัดในเขตเทศบาลนครระยองในชั่วโมงเร่งด่วน และยังช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน และลดการเกิดมลพิษทางอากาศของกลุ่มก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ

การรณรงค์ส่งเสริมการเดินทางโดยไม่ใช้รถยนต์ส่วนตัวอย่างจริงจังของคณะผู้บริหารของสำนักงานโดยการปลูกจิตสำนึกให้ประชาชนเสียสละผลประโยชน์ส่วนตน เพื่อผลประโยชน์ส่วนรวมให้มาก เช่น การไม่จอดรถหน้าบ้านหรือบริเวณไหล่ทาง ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียการใช้พื้นที่สาธารณะเพื่อประโยชน์ส่วนรวมไปโดยเปล่าประโยชน์ ร่วมกับการนำข้อบังคับใช้ทางด้านกฎหมายควรต้องมีการดำเนินการอย่างจริงจัง เพื่อสร้างระบบการเดินทางที่ยั่งยืนเน้นการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในเขตเทศบาลนครระยองให้ประสบความสำเร็จ

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัย “การพัฒนาระบบการเดินทางแบบไม่ใช้รถยนต์ส่วนตัวในเขตเทศบาลนครระยอง” ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัยโดยกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the National Economic and Social Development Council, “Eastern Economics Corridor (EEC) Development Plan (2017 – 2021) – Main Report,” Office of the National Economic and Social Development Council, Bangkok, Thailand, 2016.

[2] National Science and Technology Development Agency, “Development of Public Transit System in the Concept of Transit-Oriented Development (TOD) in Rayong Municipality,” National Science and Technology Development Agency, Bangkok, Thailand, 2017.

[3] Ministry of Transport. (2016, October). Standard Guide for Design and Construction of Bicycle Route in Thailand. Ministry of Transport. Bangkok, Thailand [Online] Available: http://www.otp.go.th/index.php/post/view?id=1420

[4] Momentummag. (2016, August). Top 5: The Best Safety Gear for Urban Cyclists. Momentum Magazine. British Columbia, Canada [Online] Available: https://momentummag.com/top-5-best-safety-equipment-urban-cyclists/

[5] Greater Cambridge Partnership. (2019, October 8). Arbury Road. Greater Cambridge Partnership. Cambridge, United Kingdom [Online] Available: https://www.greatercambridge.org.uk/arbury-road/

[6] Thailand Cycling Club. (2013, September). How to Cycling Safely. Thailand Cycling Club. Bangkok, Thailand [Online] Available: http://www.thaicyclingclub.org/en_US/บทความ/2013/09/06/1881/

[7] Ministry of Transportation of Ontario, Ontario Bikeways Planning and Design Guidelines. Surveys & Design Office, Downsview, Ontario, 1996.