

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคมนาคม

2.1.1 หลักพื้นฐานการคมนาคมขนส่ง (Sir Geoffrey Crowther, 1964)

1. การขนส่งเป็นตัวเชื่อมกิจการต่างๆ ของมนุษย์ ได้แก่
 - การขนส่งวัตถุดิบ อาหาร
 - การขนส่งผู้โดยสาร
 - การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเพื่อธุรกิจส่วนตัว
 - การบริการเคลื่อนที่ต่างๆ
2. การเลือกใช้นานพาหนะที่แตกต่างกันเป็นไปเพื่อจุดหมายต่างกัน
3. การจราจรจากบ้านไปทำงานเป็นการจราจรหลักและส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วน
4. ศูนย์กลางเมืองเป็นแม่เหล็กใหญ่ดึงดูดให้มีปริมาณการสัญจรในเมืองมากขึ้น

2.1.2 ระบบการขนส่งภายในเมือง

ระบบการขนส่งภายในเมืองมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีระบบโครงข่ายของตัวเอง ซึ่งประกอบด้วยเส้นทาง สถานีต้นทางและปลายทาง บางระบบอาจให้บริการเพียงบางส่วนของเมือง บางระบบให้บริการทั้งเมือง ระบบการขนส่งอย่างหนึ่งอาจซ้อนเสริมอีกระบบหนึ่งหรือทั้งสองระบบอาจแข่งขันกัน โดยทั่วไปในเมืองต่างๆ จะจัดระบบขนส่งให้เสริมซึ่งกันและกัน รูปแบบของการขนส่งมีดังนี้ (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร, 2517: 143)

1. การขนส่งแบบเดี่ยว ได้แก่ รถยนต์ส่วนตัวและพาหนะส่วนตัวอื่นๆ เช่น รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่
2. การขนส่งแบบกลุ่ม ได้แก่ รถประจำทาง รถไฟ

2.1.3 แนวคิดการขนส่งกับการใช้ที่ดิน

ระบบการขนส่งและการจราจรเป็นผลมาจากการใช้ที่ดิน กล่าวคือ การใช้ที่ดินเปลี่ยนลักษณะการเดินทางของประชาชน จุดต้นทางและปลายทางรวมทั้งชนิดของยานพาหนะที่ใช้ในทางกลับกัน ถ้าระบบการขนส่งเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินจะเปลี่ยนแปลงด้วย ดังนั้นเราจึงสามารถคาดการณ์การเดินทางของประชาชนจากการใช้ที่ดินหรือคาดการณ์การใช้ที่ดินจากระบบการคมนาคมขนส่งได้ (Needham, 1977: 132)

2.1.4 ระบบถนนและการจราจรของเมือง

ประเภทของการขนส่งแบ่งออกเป็น ระบบทางหลวง การขนส่งมวลชน และสถานีเปลี่ยนแปลงการขนส่ง ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบทางหลวง ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ต่อไปนี้ (Kennedy)

1. ทางด่วน (expressway) คือ ถนนที่มีหน้าที่รับการเคลื่อนไหวการจราจรเพียงอย่างเดียว มีหน้าที่ให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางเพียงเล็กน้อยหรือไม่ให้เลย โดยมีกฎหมายควบคุมทางเข้าออก แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ต่อไปนี้

- freeway คือ ทางด่วนที่มีการควบคุมทางเข้าออกอย่างเต็มที่และแบ่งแยกการจราจรที่มีข้อขัดแย้งกันออกจากกัน

- parkway คือ ทางด่วนที่ตัดผ่านสวนสาธารณะ

- expressway คือ ถนนที่เป็นทางหลวงแบ่งช่องทางสวน (divided highways) โดยมีทางแยกยกระดับถนนที่ตัดผ่านและทางแยกที่เหลือจะควบคุมด้วยป้ายหยุดหรือสัญญาณต่างๆ

2. ถนนสายหลัก (major arterial) คือ ถนนที่นำการจราจรต่อจาก expressway ใช้เป็นถนนเชื่อมโยงระหว่างชุมชนและให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางได้โดยเจ้าของที่ดินสามารถเชื่อมทางเข้าออกติดถนนประเภทนี้ แต่อาจจะมีการควบคุมหรือห้ามจอดรถหรือขนส่งสินค้าเพื่อความคล่องตัวของการจราจร

3. ถนนสายรอง (collector street) คือ ถนนที่ให้บริการการจราจรภายในท้องถิ่นและมีหน้าที่เชื่อมโยงกับถนนสายหลัก อาจจะมีกฎหมายควบคุมการจราจรเพื่อประโยชน์ของการจราจรบนถนนนี้เท่านั้น

4. ถนนภายในท้องถิ่น (local street) คือ ถนนที่เป็นทางเข้าออกสู่แปลงที่ดินที่อยู่ติดกับถนนเท่านั้น สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามการใช้ที่ดิน เช่น ถนนในย่านพักอาศัย ถนนในย่านอุตสาหกรรม ถนนในย่านธุรกิจ เป็นต้น

2.1.5 รูปแบบการเดินทางในเมือง

ลักษณะของรูปแบบการเดินทางแบบต่างๆ ในเมืองดังนี้ (Spreiregen, 1965)

1. การเดิน ความเร็วเฉลี่ย 2 1/2 ไมล์ต่อชั่วโมง (ประมาณ 4 กม.ต่อชั่วโมง) เหมาะสำหรับระยะทาง 1/4 - 1/2 ไมล์ (ประมาณ 0.4 - 0.8 กม.) เหมาะกับพื้นที่หนาแน่นต่ำ หนาแน่นปานกลาง-สูงและพื้นที่ที่มีกิจกรรมมาก

2. รถยนต์ ความเร็วเฉลี่ย 15 - 17 ไมล์ต่อชั่วโมง (ประมาณ 24 - 27 กม.ต่อชั่วโมง) เป็นการเดินทางที่ดีที่สุดในพื้นที่หนาแน่นต่ำ หนาแน่นปานกลางและเดินทางไปยังสถานที่เฉพาะ

3. รถประจำทางในท้องถิ่น ความเร็วเฉลี่ย 15 - 30 ไมล์ต่อชั่วโมง (ประมาณ 24 - 48 กม.ต่อชั่วโมง) เหมาะสำหรับพื้นที่หนาแน่นปานกลาง หนาแน่นสูง ถ้าเป็นการเดินทางระยะสั้นหรือเวลาการเดินทางไม่เกินครึ่งชั่วโมง

4. รถประจำทางด่วน ความเร็วเฉลี่ย 40 - 60 ไมล์ต่อชั่วโมง (ประมาณ 64 - 97 กม.ต่อชั่วโมง) เหมาะสำหรับการเดินทางระยะกลางและระยะไกลในพื้นที่หนาแน่นสูง และเหมาะสำหรับเดินทางจากพื้นที่หนาแน่นปานกลาง-ต่ำไปยังตัวเมือง

5. รถไฟด่วน ความเร็วเฉลี่ย 40 - 70 ไมล์ต่อชั่วโมง (ประมาณ 64 - 113 กม.ต่อชั่วโมง) เหมาะสำหรับการเดินทางระหว่างพื้นที่หนาแน่นปานกลางหรือหนาแน่นสูงสองพื้นที่ และการเดินทางระยะสั้นในพื้นที่หนาแน่นสูงหรือการเดินทางระยะยาวจากพื้นที่หนาแน่นต่ำ-ปานกลางไปยังตัวเมือง หรือที่ที่มีการกระจุกตัวของคนในเวลาเดียวกันหรือสถานที่เดียวกัน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเดินทาง

2.2.1 การเดินทางในเมือง

เมื่อพิจารณาจากจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง การเดินทางในเมืองแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ (John Ratcliffe, 1974)

1. การเดินทางผ่านเมืองที่ทั้งจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่นอกเมือง
2. การเดินทางมายังเมือง โดยมีจุดเริ่มต้นอยู่นอกเมืองและจุดปลายทางอยู่ในเมือง
3. การเดินทางออกนอกเมือง โดยมีจุดเริ่มต้นอยู่ในเมืองและจุดปลายทางอยู่นอกเมือง
4. การเดินทางภายในเมือง โดยมีทั้งจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่ภายในเมือง

2.2.2 การเกิดการเดินทาง (trip generation)

การเกิดการเดินทาง หมายถึง การคาดการณ์จำนวนการเดินทางในอนาคต โดยอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของการเดินทางและสภาพแวดล้อม โดยอยู่บนสมมติฐานที่ว่า การเดินทางนั้นเกิดจากปัจจัย 3 อย่าง คือ

1. รูปแบบการใช้ที่ดินและการพัฒนาในพื้นที่ศึกษา การใช้ที่ดินที่ต่างกัน ก่อให้เกิดประเภทของการเดินทางต่างกัน ทั้งในด้านของความหนาแน่น ลักษณะการใช้และ ตำแหน่งที่ตั้งที่สัมพันธ์กับใจกลางเมือง เช่น ที่พักอาศัยชานเมืองจะก่อให้เกิดการเดินทางน้อยกว่าพื้นที่พาณิชย์กรรมชานเมือง และพื้นที่ในใจกลางเมืองจะก่อให้เกิดการเดินทางมากกว่าพื้นที่รอบนอกถัดมา (Spreiregen, 1965)

2. ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของประชากรที่จะเดินทางในพื้นที่ศึกษา สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม หมายถึง ลักษณะของประชากร ได้แก่ อายุ เพศ การศึกษา รายได้ การเป็นเจ้าของรถยนต์ ซึ่งประชากรที่มีลักษณะแตกต่างกันจะมีลักษณะการเดินทางที่แตกต่างกัน

3. ชนิด จำนวนและความสามารถในการรองรับของระบบขนส่งที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษา การตัดสินใจเลือกรูปแบบและเส้นทางการเดินทาง ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากระบบการคมนาคมที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆ ได้แก่ จำนวนการจราจร จำนวนช่องทาง ทิศทางการจราจร ผิวดทาง ความเร็วเฉลี่ยบนเส้นทางและระบบขนส่งสาธารณะที่มีอยู่ เป็นต้น

2.2.3 รูปแบบการเดินทาง (modal split)

ความหมายของรูปแบบการเดินทาง คือ สัดส่วนของรูปแบบการเดินทางหรือวิธีการเดินทางแบบต่างๆ จากจำนวนการเดินทางทั้งหมด สามารถแสดงในรูปเศษส่วน อัตราส่วน หรือเปอร์เซ็นต์ของการเดินทางทั้งหมด โดยที่การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ข้อ คือ (Michael J. Bruton, 1975)

1. ลักษณะการเดินทาง ได้แก่ ระยะทาง เวลา จุดประสงค์ของการเดินทาง
2. ลักษณะของผู้ที่จะเดินทาง ได้แก่ การเป็นเจ้าของรถยนต์ รายได้

สถานภาพทางสังคม

3. ลักษณะของระบบขนส่งที่มีอยู่ ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าใช้จ่าย การเข้าถึงและความสะดวก

2.3 การเดินทางด้วยจักรยาน

2.3.1 ลักษณะการเดินทางด้วยจักรยาน

จักรยานเป็นพาหนะที่ใช้พลังงานมนุษย์เพื่อไปขับเคลื่อนกลไก โดยใช้พลังงานจากกล้ามเนื้อส่วนขาส่งถ่ายผ่านไปตามโซ่ผ่านเฟืองไปหมุนล้อทำให้ตัวจักรยานเคลื่อนตัวไปข้างหน้า ในปัจจุบันจักรยานถือเป็นวิธีการหนึ่งในระบบขนส่ง สามารถใช้เพื่อการเดินทางไปประกอบ

กิจกรรมต่างๆ ได้หลากหลาย ซึ่งวัตถุประสงค์การเดินทางด้วยจักรยานโดยปกติแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ (AASHTO, 1991)

1. การเดินทางเพื่อประโยชน์ใช้สอย (utilitarian trip) ได้แก่ การเดินทางไปทำงาน ไปซื้อของ เป็นการเดินทางเพื่อให้ถึงจุดหมายที่ต้องการโดยเร็วและถูกรบกวนน้อยที่สุด
2. การเดินทางเพื่อนันทนาการ (recreational trip) เป็นการขี่จักรยานเพื่อความเพลิดเพลิน จุดหมายปลายทางมีความสำคัญรองลงไป

จากการศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของการเดินทางด้วยจักรยานสามารถสรุปได้ว่า การใช้จักรยานจะเหมาะสมสำหรับการเดินทางในระยะสั้นประมาณ 0.6 - 7.0 กิโลเมตร โดยเฉพาะการเดินทางในละแวกบ้าน ผู้ใช้ส่วนใหญ่มักเป็นผู้มีรายได้น้อย สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการใช้จักรยาน คือ พื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศที่ราบเรียบ ไม่มีสภาพภูมิอากาศที่เลวร้ายเกินไป ดังนั้นเมื่อทราบถึงเหตุผลดังกล่าว ทำให้สามารถวางแผนพื้นที่ที่มีความเหมาะสม และหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างระบบทางจักรยานได้

นอกจากที่พิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบสำหรับการใช้จักรยานแล้ว ผู้ใช้จักรยานเองก็มีส่วนในการดูแลตนเองให้มีความปลอดภัย ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทักษะในการขับขี่ซึ่งแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล ได้จำแนกประเภทของผู้ใช้จักรยาน เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (Vermont Agency of Transportation, 1998)

1. กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่มีทักษะสูง ซึ่งมีคุณสมบัติคือ ใช้จักรยานมาเป็นเวลานาน และสามารถขับขี่ได้รวดเร็วบนถนนเกือบทุกประเภท
2. กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่มีทักษะขั้นพื้นฐานเป็นผู้ใช้จักรยานที่พบเห็นได้ทั่วไป หรือกลุ่มผู้ขับขี่วัยรุ่น การใช้ทักษะในการขับขี่บนถนนที่ไม่มีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานน้อยกว่าแบบแรก มีความพอใจในการขับขี่ที่ความเร็วต่ำ และมีการเคลื่อนไหวของการจราจรค่อนข้างช้า ผู้ใช้จักรยานกลุ่มนี้สามารถพัฒนาไปเป็นกลุ่มผู้ใช้จักรยานทักษะสูงได้
3. กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่เป็นเด็ก เป็นผู้ใช้จักรยานที่อยู่ในวัยเด็กหรือวัยรุ่นตอนต้น การใช้ถนนบางครั้งอาจจะเกิดกฎจราจร การเดินทางของกลุ่มผู้ใช้กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเดินทางพร้อมผู้ปกครอง เดินทางตามถนนละแวกบ้านและพอใจต่อรูปแบบถนนที่มีการจราจรน้อยและมีการใช้ความเร็วต่ำ รวมถึงมีการแยกเส้นทางจักรยานออกจากเส้นทางการใช้รถยนต์อย่างชัดเจน

การศึกษาประเภทของผู้ใช้จักรยาน จะทำให้ทราบถึงคุณสมบัติและคุณลักษณะในการใช้จักรยานของผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภท รวมถึงความต้องการในการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเรื่องของวัย ทักษะในการขี่ ลักษณะเส้นทางจักรยานที่ต้องการ เป็นต้น เพื่อใช้ในการวางแผนในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความเหมาะสมและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภทมากที่สุด

การเดินทางโดยจักรยานเป็นวิธีการเดินทางรูปแบบหนึ่งที่มีทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบการเดินทางรูปแบบอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งการใช้จักรยานในประเทศจีนและมีข้อดีและข้อเสียของการใช้จักรยาน ดังนี้ (Liu Dacheng, 1989: 5-6)

ข้อดีของการใช้จักรยาน (ประเทศจีน ค.ศ.1989) คือ

1. การที่จักรยานมีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นในการเดินทาง สามารถวางแผนการเดินทางล่วงหน้าและสามารถจอดใกล้กับปลายทาง จะช่วยให้ผู้เดินทางเดินทางจากบ้านถึงจุดหมายปลายทางได้ตามความต้องการ
2. การเดินทางโดยจักรยานทำได้ง่าย และเร็วกว่ารถประจำทางในระยะทางที่จำกัด การใช้จักรยานเดินทางในระยะ 5 กิโลเมตรจะช่วยให้ผู้โดยสารประหยัดเวลา 15 นาทีเมื่อเปรียบเทียบกับการเดินทางโดยรถประจำทางในเมืองใหญ่ๆ เช่น เซี่ยงไฮ้ เทียนจิน
3. จักรยานเป็นพาหนะที่ไม่ใช้เชื้อเพลิงหรือปล่อยมลพิษ และส่งเสียงรบกวนน้อยกว่าพาหนะแบบมีเครื่องยนต์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้ขี่และสภาพแวดล้อมของเมือง มีคนจำนวนมากที่ใช้จักรยานในการขนส่งสินค้าที่มีขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักเกินกว่าจะถือด้วยมือ
4. จักรยานเป็นการเดินทางส่วนบุคคลที่ใช้พื้นที่ถนนน้อยกว่ายานพาหนะชนิดอื่นและด้วยที่มีน้ำหนักเบา จักรยานจึงทำให้ถนนเสียหายเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นการเดินทางด้วยจักรยานก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาถนนไม่มากเท่ากับพาหนะแบบมีเครื่องยนต์

ในขณะเดียวกัน ข้อเสียของจักรยาน (ประเทศจีน ค.ศ.1989) คือ

1. เมื่อขี่จักรยานเป็นกลุ่มใหญ่ๆ จะใช้พื้นที่ผิวการจราจรมากกว่ารถประจำทางและเมื่อเปรียบเทียบกับรถประจำทางที่สามารถจุผู้โดยสารได้ 150 คนในชั่วโมงเร่งด่วนด้วยความเร็วเฉลี่ย 15 กม.ต่อชั่วโมง จักรยาน 150 คันจุผู้โดยสารได้จำนวนเท่ากันแต่ใช้พื้นที่ถนนมากกว่า 9 เท่าในขณะเดียวกันและใช้พื้นที่จอดรถมากกว่ารถประจำทางถึง 3 เท่า ซึ่งการใช้จักรยานจำนวนมากนี้ก่อให้เกิดการจราจรติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วนในหลายๆ เมือง

2. ความมีเสถียรภาพต่ำของจักรยาน โดยเฉพาะในช่วงจังหวะเบรก เลี้ยวหรือเปลี่ยนความเร็ว จะทำให้ความปลอดภัยในการเดินทางลดลง

3. ประสิทธิภาพของจักรยานมีจำกัด เนื่องจากปัจจัยหลายๆ อย่าง ได้แก่ ระยะทาง สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ อายุและเพศของผู้ใช้ โดยทั่วไปแล้วจักรยานเหมาะสำหรับคนที่มีอายุระหว่าง 21 - 40 ปี และผู้ชายจะใช้จักรยานมากกว่าผู้หญิง

สำหรับอุบัติเหตุจักรยานนั้น แม้ว่าจะไม่รุนแรงเท่ากับยานพาหนะชนิดอื่นก็ตาม แต่หากไม่ระมัดระวัง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอาจทำความเสียหายให้แก่ร่างกายและทรัพย์สินได้ โดยอุบัติเหตุจักรยานมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ ตัวผู้ใช้รถจักรยาน เส้นทางที่ใช้เดินทาง และเวลาที่ขี่รถจักรยาน เช่น ผู้ใช้รถยังไม่ชำนาญ อุบัติเหตุมักเกิดบนเส้นทางที่มีการจราจรคับคั่งและเกิดในเวลาพลบค่ำหรือเวลากลางคืน (พิพัฒน์ ชูวรรเวช, 2522: 4 อ้างถึงใน บุญนาค ดีวกุล, 2527: 10-11)

การส่งเสริมให้มีการใช้จักรยานมากขึ้นไม่เพียงแต่ทำได้โดยการจัดหาหรือปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานเพิ่มขึ้น แต่ยังสามารถทำได้โดยการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยสนับสนุนการใช้ที่ดินแบบผสม (mixed land use) ไม่ว่าจะเป็นชุมชนในชนบทหรือในเมือง หากมีการวางแผนการใช้ที่ดินแบบเอนกประสงค์ โดยให้บริเวณหนึ่งๆ มีทั้งที่พักอาศัย ย่านพาณิชยกรรมและย่านอุตสาหกรรมและบริการต่างๆ อาทิ ร้านค้า โรงพยาบาล ธนาคาร ฯลฯ ตั้งอยู่ในระยะทางที่สามารถเดินหรือใช้รถจักรยานได้อย่างสะดวก ซึ่งการวางผังเมืองในลักษณะนี้พบมากในประเทศจีน จึงมีผู้ใช้จักรยานในการเดินทางจำนวนมาก

อีกตัวอย่างหนึ่งคือ เมืองใหม่ทุกเมืองในประเทศอังกฤษที่ได้รับการวางแผนผังให้ผู้คนในเมืองสามารถเดินทางติดต่อกันได้สะดวก โดยรวมกลุ่มอาคารที่ผู้คนต้องไปใช้บริการไว้ด้วยกัน ได้แก่ โรงเรียน สนามเด็กเล่น โบสถ์ สวนสาธารณะ เช่น เมืองสตีเวนนิจ (ถนอมนวล ณ ป้อมเพชร, 2520: 96-99 อ้างถึงใน บุญนาค ดีวกุล, 2527:13)

2.3.2 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้จักรยาน

จากการประมวลข้อมูลจากแหล่งต่างๆ พบว่ามีประเด็นในการจำแนกสิ่งอำนวยความสะดวกหลักที่มีความจำเป็นสำหรับจักรยาน คือ เส้นทางสำหรับจักรยานประเภทต่างๆ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดไว้ในสถานที่ปลายทาง ซึ่งก็คือ ที่จอดรถจักรยาน (Bikeways Oregon, 1981 และ Litman & Friend, 2004)

นอกจากนี้มีการกล่าวถึงเป้าหมายในการจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกของเส้นทางจักรยานประเภทต่างๆ คือ การปรับปรุงการเข้าถึงโดยมีประเด็นในการพัฒนา คือ

- ความปลอดภัย (safety) เป็นการรวบรวมจากหลายๆ ปัจจัยการผสมผสานของการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก (หมายรวมถึง รถยนต์ ความเร็ว และขนาดของยานพาหนะ) ความกว้างของทาง การตัดผ่านของเลนการจราจร (cross traffic)

- ความมั่นคงปลอดภัย (security) มี 2 ประเด็นหลักในการพิจารณา คือ การลดอันตรายจากการปะทะของบุคคลและความปลอดภัยจากการโจรกรรมจักรยาน

- การตรงสู่ที่หมาย (directness) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากผู้ใช้จักรยานส่วนใหญ่จะมีความอดทนที่จำกัดในการเดินทางสู่จุดหมายปลายทาง การเชื่อมต่อของเส้นทางที่ต้องมีความต่อเนื่องกัน จุดจุดที่อาจมีอุปสรรคเข้ามาขวาง เช่น สะพานที่มีลักษณะแคบๆ หรือเส้นทางจักรยานตัดผ่านเส้นทางรถไฟ

- ความสิ้นไหล (flow) เป็นสิ่งสำคัญในการคำนึงถึงเพื่อจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน จุดที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักจะทำให้ลดความสิ้นไหล ทำให้เกิดความไม่สะดวกและลดแรงจูงใจในการใช้จักรยาน

- ความชัดเจน (unambiguity) ของการออกแบบเส้นทางและกฎหมายจราจร จะทำให้ผู้ใช้จักรยานได้อย่างสะดวกและคล่องตัวตลอดเส้นทาง

- สุนทรียภาพ (aesthetics)

สิ่งอำนวยความสะดวกที่สนับสนุนการเดินทางด้วยจักรยาน รวมถึงการเจ้าหน้าที่จอดจักรยานและสิ่งอื่นๆ เช่น การทำแผนที่เส้นทางจักรยาน โคมไฟ เป็นต้น

ทางจักรยานประเภทแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (AASHTO, 1991)

1. Class I Bikeway หรือ Bicycle path คือ ทางจักรยานที่แยกออกจากการจราจรของยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์โดยมีพื้นที่โล่งว่างหรือสิ่งกีดขวางกั้นอยู่ อาจเป็นส่วนหนึ่งของทางหลวงหรือถนนสายธรรมดา Bike path นี้เป็นได้ทั้งเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับนันทนาการหรือการเดินทางที่มีวัตถุประสงค์อื่น รูปแบบที่นิยมที่สุดคือ พื้นที่โล่งว่าง สองข้างทางแม่น้ำลำคลอง ทางรถไฟที่ไม่ใช้แล้ว ภายในมหาวิทยาลัยหรือในสวนสาธารณะหรือในพื้นที่พัฒนาใหม่ ข้อดีของ Bike path อีกประการหนึ่งคือ สามารถจัดบนเส้นทางที่ไม่อยู่ในระบบถนน

2. Class II Bikeway หรือ Bicycle lane คือ ส่วนของถนนหรือทางเดินเท้าที่แยกออกจากการจราจรของรถยนต์และคนเดินเท้าโดยมีเครื่องกั้นหรือโดยการทาสีตีเส้น ติดสัญลักษณ์หรือทำเครื่องหมายเพื่อใช้เป็นทางจักรยานโดยเฉพาะ จุดประสงค์หลักของ Bike lane

คือ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักขี่ สามารถคาดการณ์การเคลื่อนที่ของคนที่ จักรยานและคนขับรถยนต์ได้และช่วยเพิ่มความปลอดภัยทางกายภาพและเพิ่มความคุ้มครอง ให้กับคนที่จักรยานบนถนนที่มีรถมาก

3. Class III Bikeway หรือ Bicycle route คือ ส่วนหนึ่งของระบบทาง จักรยานที่กฎหมายกำหนดโดยทำเครื่องหมายเพื่อให้ข้อมูลหรือบอกทิศทาง อาจมีหรือไม่มี หมายเลขเส้นทางจักรยานกำกับ เป็นการใช้ทางจักรยานร่วมกับการจราจรประเภทอื่นๆ ได้แก่ รถยนต์หรือคนเดินเท้า ถึงแม้ว่าทางจักรยานประเภทนี้มีจะราคาถูกที่สุด แต่ก็จะมี ความปลอดภัยน้อยที่สุดสำหรับรถยนต์ คนขี่จักรยานและคนเดินเท้า

ในการตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบเส้นทางจักรยานที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น ควรพิจารณาจาก 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ (Vermont Agency of Transportation, 1998)

1. การวางแผน ซึ่งรวมทั้งการจำแนกวัตถุประสงค์ของเส้นทาง ซึ่งรวมถึง จุดเริ่มต้นการเดินทางและจุดหมายปลายทาง การจำแนกศักยภาพเส้นทาง เป็นต้น
2. การประเมินสภาพของพื้นที่ ซึ่งรวมถึงการประเมินศักยภาพของถนน และ ผู้ใช้ถนน ในรูปแบบของแผนที่ การวิเคราะห์ลักษณะถนนทุกเส้นทางหรือบางเส้นทางเพื่อเป็น พื้นฐานในการนำเสนอแนะสำหรับเส้นทางจักรยาน
3. ข้อมูลผู้ใช้จักรยาน ประกอบด้วยการศึกษาความพอใจในการใช้เส้นทาง ต่างๆ ของผู้ใช้จักรยาน ซึ่งไม่จำเป็นว่าต้องวิเคราะห์ไปควบคู่กับสภาพจราจร ปัจจัยด้านการ เกิดอันตรายหรือสัณชาตญาณในการคัดเลือกเส้นทาง เช่น ความถี่ในการเลือกใช้เส้นทาง เป็นต้น

สิ่งอำนวยความสะดวกที่จุดปลายทางซึ่งได้แก่ที่จอดจักรยาน หากได้รับการปรับปรุง จะทำให้มีจำนวนผู้ใช้จักรยานเพิ่มมากขึ้นและสามารถส่งเสริมให้เกิดระบบจักรยานที่มี ประสิทธิภาพ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกในการสร้างที่จอดรถจักรยานคือ ความปลอดภัย ที่จอดรถจักรยานต้องมีความยืดหยุ่นของตำแหน่งที่ตั้งและการใช้งาน ทั้งนี้ประกอบด้วยหลักการ ต่างๆ เช่น (Litman & Friend, 2004)

- สามารถรองรับจำนวนจักรยานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีความปลอดภัย
- ปกป้องจากสภาพอากาศ
- สามารถใช้ได้อย่างสะดวก
- อยู่ในสถานที่ที่มองเห็นได้ง่าย
- ใกล้กับจุดหมายปลายทาง



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	
ห้องสมุดวิจัย	
วันที่.....	- 7 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน.....	245648
เลขเรียกหนังสือ.....	

ที่จอดรถจักรยาน โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ (ASCE, 1980)

1. ตู้เก็บจักรยาน (bike locker) มีลักษณะเป็นตู้เก็บจักรยานและมีตัวล็อกป้องกันจากสภาพอากาศและการจัดแ่งอุปกรณ์ต่างๆ ได้ เนื่องจากมีลักษณะปิดมิดชิด มีความปลอดภัยสูง เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานาน แต่มีราคาแพง

2. ราวจักรยานปลอดภัยสูง (high security racks) มีแท่งเหล็กที่ยึดกับโครงรถและล้อรถอาจจะหนึ่งหรือสองล้อ มีความปลอดภัยน้อยกว่าชนิดแรก ป้องกันการขโมยล้อได้ แต่ไม่สามารถป้องกันอุปกรณ์อื่นๆ ได้ เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานานแต่มีราคาต่ำกว่าแบบแรก

3. ราวจักรยานแบบธรรมดา (conventional racks) เป็นไม้หรือเหล็กและมีจุดล็อก 1 จุดเข้ากับจักรยาน มีความปลอดภัยน้อยกว่า 2 ชนิดแรก ใช้สะดวก ประหยัดเนื้อที่ มีราคาไม่สูง แต่เสี่ยงต่อการถูกขโมยอุปกรณ์ต่างๆ เหมาะสำหรับการจอดจักรยานในช่วงสั้นๆ

2.3.3 การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยาน

การเดินทางด้วยจักรยานเป็นสิ่งที่พบเห็นมาอย่างยาวนาน ผู้ใช้จักรยานจะได้รับความเพลิดเพลินและได้ออกกำลังกายตลอดระยะทาง การที่ชุมชนต้องการใช้จักรยานอย่างปลอดภัยเพื่อเป็นทางเลือกในการเดินทางของแต่ละบุคคล จะต้องเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายของผู้ใช้จักรยาน รวมถึงการปรับปรุงให้เกิดการเข้าถึงจุดหมายปลายทางอย่างสะดวก

การวางแผนระบบทางจักรยาน ต้องอาศัยการปรับปรุงนโยบายให้มีความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของผังเมืองรวม หรือการพัฒนาผังแม่บทสำหรับการใช้จักรยานในท้องถิ่น การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยานและนโยบายต่างๆ จะต้องสะท้อนมาจากความต้องการของท้องถิ่นและต้องได้รับการสนับสนุนจากชุมชนในท้องถิ่น (Wachtel, 1996)

กระบวนการวางแผนแม่บทสำหรับการเดินทางด้วยจักรยาน โดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ซึ่งเรียงตามลำดับได้ ดังนี้ (Wachtel, 1996)

1. วิเคราะห์สภาพท้องถิ่น และความต้องการของประชาชน รวมถึงรูปแบบอุบัติเหตุ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในปัจจุบัน
2. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการใช้จักรยานในปัจจุบัน
3. จำแนกรูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานตลอดจนการทดสอบความน่าจะเป็นของจุดเริ่มต้น (origins) และจุดหมายปลายทาง (destinations)
4. จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวก
5. เสนอแนวทางการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก

6. เสนอแนวทางการสนับสนุนอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทางจักรยาน เช่นมาตรการทางการจราจร การประชาสัมพันธ์ถึงความสำคัญของการใช้จักรยาน

อิทธิพลของกระบวนการวางแผนจะมีผลกระทบโดยตรงต่อกลุ่มผู้ใช้ที่มีความหลากหลาย กระบวนการดังกล่าวนี้ สามารถหาข้อมูลได้จากภาครัฐ และสมาชิกในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยาน เพื่อนำมาเป็นกรอบในการวางแผนระบบทางจักรยาน ซึ่งสามารถสรุปกระบวนการวางแผนได้ ดังนี้ (Litman & Friend, 2004)

1. ศึกษาสภาพปัญหา เช่น ปัญหาด้านความปลอดภัย อุปสรรคในการใช้จักรยาน
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวางแผน เช่น มุ่งปรับปรุงเส้นทางและสิ่งอำนวยความสะดวก มุ่งเพิ่มการเดินทางของพาหนะที่ไม่ใช้เครื่องยนต์
3. ประเมินสภาพปัญหา เช่น อัตราการเกิดอุบัติเหตุ
4. ดำเนินงานจัดหาเส้นทางจักรยาน

จากการศึกษากระบวนการวางแผนของ Wachtel และ Litman & Friend จะเห็นถึงการให้ความสำคัญกับความต้องการของภาคประชาชน ก่อนจะนำไปกำหนดเป็นนโยบาย หรือเป้าหมายในการวางแผนที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการมากที่สุด

การวางแผนที่มีวัตถุประสงค์ในการบรรลุถึงความสมดุล ในการจัดหาลำดับความสำคัญความสะดวกสำหรับจักรยานที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภทมากที่สุด โดยตระหนักถึงสภาพของพื้นที่และความต้องการของผู้ใช้ถนนประเภทอื่นๆ รวมถึงคนเดินเท้าและผู้ใช้รถยนต์ โดยสามารถสรุปได้เป็นขั้นตอน ดังนี้ (Vermont Agency of Transportation, 1998)

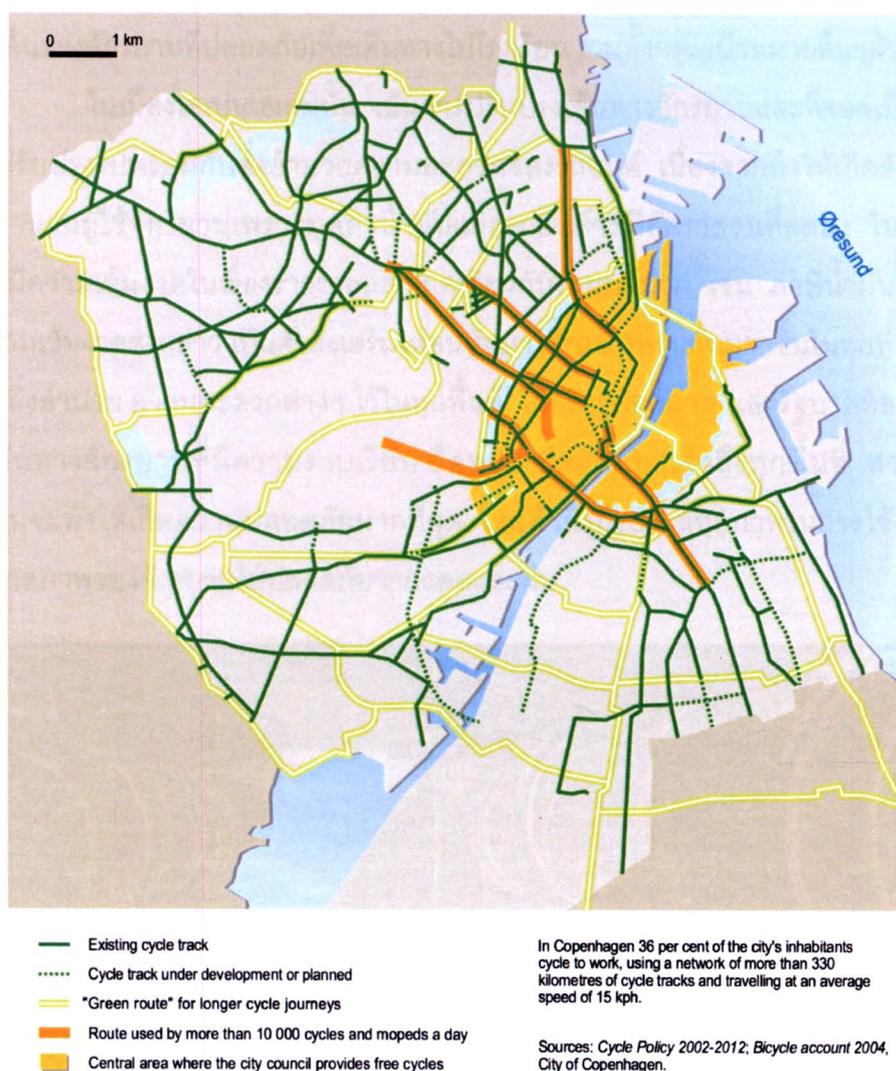
- ขั้นที่ 1 ร่วมกันพัฒนา สนับสนุนการวางแผนระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นที่ 2 จำแนกเส้นทางถนนเพื่อพิจารณาวางแผนระบบทางจักรยาน
- ขั้นที่ 3 จำแนกประเภทกลุ่มผู้ใช้จักรยาน
- ขั้นที่ 4 ตัดสินใจเลือกวิธีการทำงาน
- ขั้นที่ 5 วิเคราะห์สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา
- ขั้นที่ 6 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นที่ 7 ออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความเหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

2.3.4 ประสบการณ์การวางแผนทางจักรยานในพื้นที่ต่างๆ

1. เมืองโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

ระบบการสัญจรภายในเมืองโคเปนเฮเกนในปี ค.ศ. 1998 นั้นโดยส่วนใหญ่ประชาชนยังพึ่งพาอาศัยรถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางมากที่สุด รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถจักรยานเนื่องมาจากความสะดวกสบาย ความคล่องตัว การเดินทางด้วยจักรยานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในระหว่างปีค.ศ. 1998 ถึง 2000 โดยเฉพาะในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองซึ่งเป็นศูนย์กลางการทำงานย่านธุรกิจการค้าและบริการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเดินทางในระยะสั้นในเมือง สาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการใช้จักรยานเพิ่มมากขึ้น คือการจัดให้มีสถานที่จอดรถจักรยานโดยไม่คิดค่าบริการภายในเมือง

Copenhagen, paradise for cyclists



รูป 2.1 แผนที่ทางจักรยานในเมืองโคเปนเฮเกน

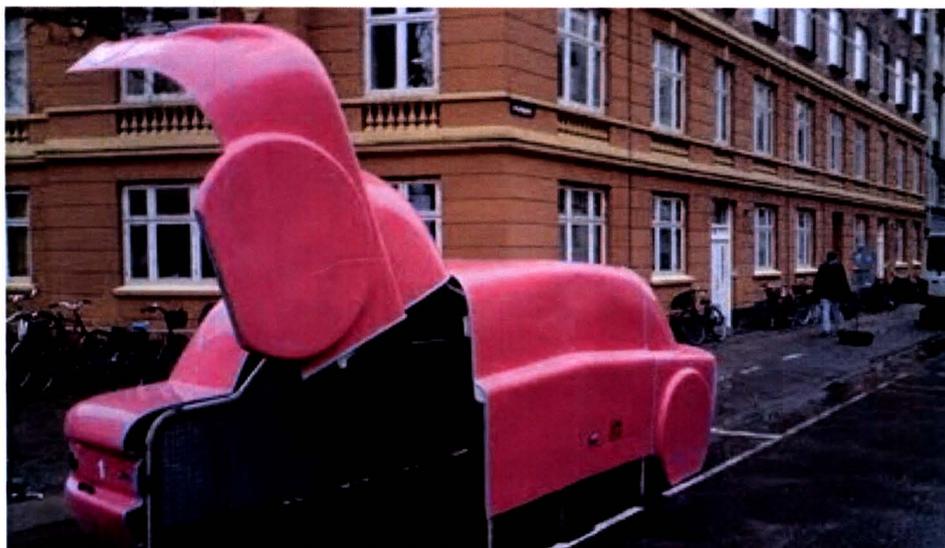
การใช้จักรยานภายในเมืองโคเปนเฮเกนเป็นเรื่องสะดวกสบาย เนื่องจากมีโครงข่ายทางจักรยานเชื่อมต่อทั่วเมือง ผู้ใช้จักรยานจะได้รับอนุญาตให้นำจักรยานเข้าไปในป่าหรือแม้กระทั่งป่าส่วนบุคคล การใช้จักรยานทำให้สุขภาพดี รักษาสิ่งแวดล้อม และอื่นๆ อีกมากมาย เหตุผลเหล่านี้ทำให้การใช้จักรยานเป็นการสัญจรทางเลือกซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ จากรูปแบบหลักของการเดินทางด้วยรถยนต์ (Thomas Randall, 2003)

การประสานนโยบายระยะสั้น เช่น โครงการรณรงค์ต่างๆ กับนโยบายระยะยาว เช่น การจัดตั้งอำนาจความสะดวกต่างๆ และมาตรการทางภาษี โดยรวมนโยบายทั้ง 2 ระยะเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางโดยเป็นผลมาจากการให้ความสนใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง และความปลอดภัยของถนน การรวมนโยบายทั้ง 2 ระยะเข้าด้วยกันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นแรงดึงดูดคนใช้รถยนต์ให้หันมาใช้รถจักรยาน ซึ่งมีเด็กเป็นเป้าหมายสำคัญ เนื่องจากจะเป็นการเพิ่มจำนวนผู้ใช้จักรยานรายใหม่ มีการจัดเส้นทางจักรยานที่ปลอดภัยเพื่อเดินทางไปโรงเรียน รวมทั้งกลุ่มเป้าหมายอื่นๆ ด้วย

ในเมืองโคเปนเฮเกนนั้น เน้นการปรับปรุงเส้นทางจักรยานและที่จอดเป็นสำคัญ แต่จะไม่ปรับปรุงไปพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกของรถยนต์ เนื่องจากทำให้เกิดขัดแย้งต่อการเพิ่มจำนวนผู้ใช้จักรยานเพราะมูลค่าน้ำมันและรถยนต์จะมีอัตราส่วนที่ลดลง ในประเทศเดนมาร์กมีความเข้มงวดในเรื่องราวรายละเอียดเกี่ยวกับรถยนต์มาก เช่น ภาษีน้ำมัน ค่าจอดรถ ซึ่งความเข้มงวดดังกล่าว เป็นตัวส่งเสริมให้คนหันมาใช้รถจักรยานกันมากขึ้นในทุกพื้นที่ที่มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ไว้ในทุกพื้นที่ โดยรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น เช่น การจัดเส้นทางจักรยานที่มีความราบเรียบ ยืดหยุ่น ปลอดภัย เข้าถึงทุกพื้นที่ ส่วนที่จอดรถจักรยานจะทำให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งาน การบำรุงรักษาสภาพของจักรยานให้ปลอดภัยจากแดดและฝน



รูป 2.2 ที่จอดรถจักรยานภายในอาคาร



รูป 2.3 ที่จอดจักรยานกลางแจ้ง

ประชาชนในโคเปนเฮเกน นิยมใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางหลักในการไปทำงานและการออกกำลังกายในวันหยุด ซึ่งเหตุผลนอกจากความสะดวกสบายแล้ว ยังเป็นผลพวงมาจากการสนับสนุนจากภาครัฐบาลโดยผู้ใช้จักรยานสามารถนำจักรยานขึ้นไปบนรถไฟ เรือ หรือรถประจำทาง เพื่อความสะดวก และเป็นการขยายขอบเขตการใช้ทางจักรยานให้กว้างขวางขึ้นด้วย เส้นทางจักรยานในเมืองโคเปนเฮเกนเป็นทางจักรยานที่แยกเลนออกมา โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการสัญจรคับคั่ง และเป็นเส้นทางจักรยานที่คู่ขนานไปกับเส้นทางถนนในบริเวณที่มีการสัญจรเบาบาง ทางจักรยานยังถูกปรับปรุงให้เชื่อมต่อเข้ากับการเดินทางประเภทอื่นๆ ได้โดยสะดวก



รูป 2.4 ทางจักรยานที่เชื่อมต่อเข้ากับการเดินทางประเภทอื่นๆ



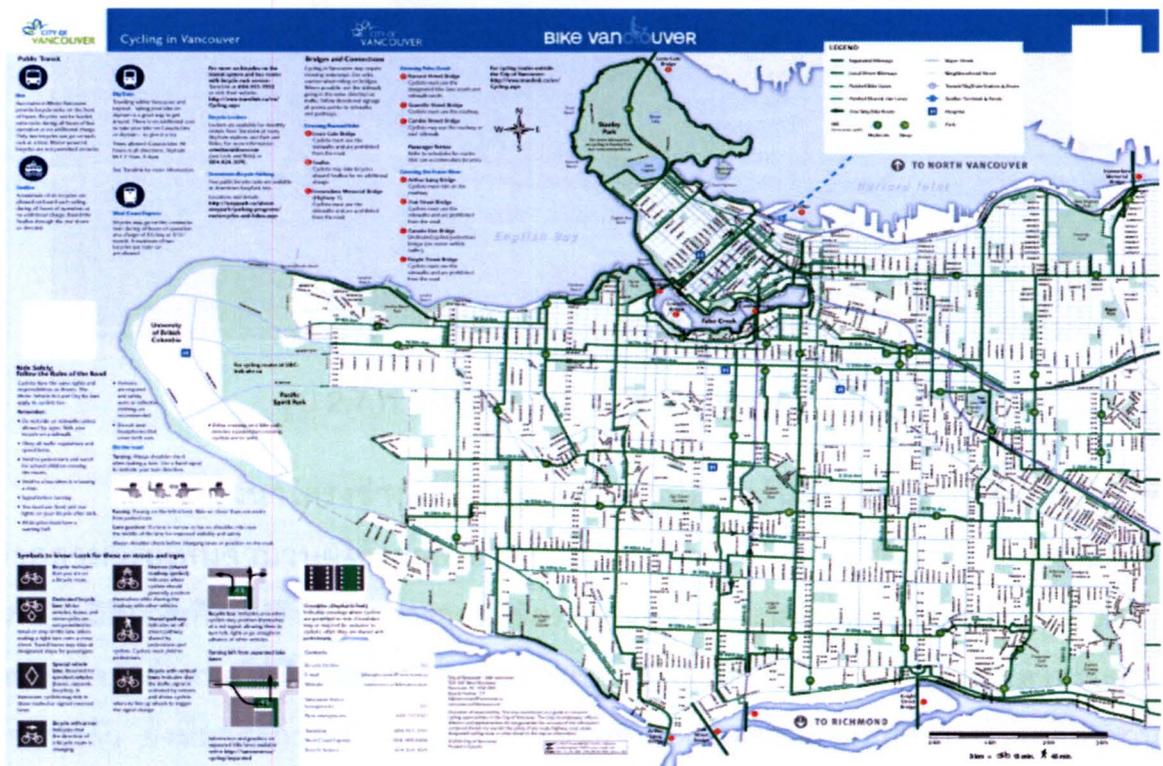
รูป 2.5 ขบวนรถไฟที่เตรียมไว้สำหรับจักรยานและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ

ในการดำเนินการของภาครัฐนั้นจะมีการบรรจุการใช้จักรยานให้อยู่ในแผนพัฒนา ซึ่งสามารถแยกย่อยออกมาได้ 4 ระดับ คือ แผนชาติ (national plan) แผนภาค (regional plan) ผังเมืองหรือผังชุมชน (city plan and community plan) และผังท้องถิ่น (local plan) ซึ่งมีแผนชาติเป็นแผนแม่บทในการพัฒนา โดยนำปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและการลดการใช้พลังงานมาพิจารณาร่วมกันตาม Agenda 21 นอกจากนี้ยังมีโครงการรณรงค์ต่างๆ จากทั้งภาครัฐบาลและเอกชนเพื่อสนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยานอย่างปลอดภัยและเพื่อการท่องเที่ยวภายในเมืองด้วย

จากกรณีศึกษาเมืองโคเปนเฮเกน เมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับการศึกษาโครงข่ายทางจักรยานในเขตเทศบาลนครตรังแล้ว พบว่า การเดินทางในเมืองโคเปนเฮเกนส่วนใหญ่เป็นการเดินทางในระยะสั้น คล้ายกับการเดินทางในเทศบาลนครตรัง ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมืองโคเปนเฮเกนมีการใช้จักรยานเพิ่มมากขึ้น คือ การจัดทำมีสถานที่จอดรถจักรยานโดยไม่คิดค่าบริการภายในเมือง โดยให้สถานที่จอดจักรยานมีความปลอดภัยมากที่สุด และคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งาน การบำรุงรักษาสภาพของจักรยานให้ปลอดภัยจากแดดและฝน และมาตรการในการสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้จักรยานในการเดินทางของเมืองโคเปนเฮเกนที่สามารถนำจักรยานขึ้นไปบนรถไฟได้ อาจนำมาปรับใช้กับเทศบาลนครตรังได้ เนื่องจากเทศบาลนครตรังมีสถานีรถไฟตั้งอยู่ในพื้นที่ และประชากรในเทศบาลนครตรังและจากพื้นที่ข้างเคียงได้ใช้รถไฟเป็นการสัญจรในการเดินทางเพื่อจุดประสงค์ในการไปทำงานและเรียนหนังสือ ถ้าหากมีการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ที่จอดรถจักรยานในบริเวณสถานีรถไฟ จะทำให้การเดินทางด้วยจักรยานมีความสะดวกและเพิ่มระยะทางการเดินทางให้ยาวขึ้นด้วย

2. เมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา

จุดประสงค์ที่สำคัญในการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในเมืองแวนคูเวอร์คือการลดความแออัดและเพิ่มความปลอดภัย และเพิ่มทางเลือกในการเดินทางให้กับประชาชน นโยบายการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานเริ่มต้นด้วยแผนสำคัญ 2 แผน ได้แก่ แผนทางจักรยานเบ็ดเสร็จ (Comprehensive bike plan) และการศึกษาโครงข่ายทางจักรยาน (bicycle network study)



รูป 2.6 แผนที่ทางจักรยานในเมืองแวนคูเวอร์

โครงการทางจักรยานในแวนคูเวอร์เริ่มต้นเมื่อปี ค.ศ. 1988 เมื่อแผนรวมสำหรับทางจักรยาน (Comprehensive bike plan) ได้ผ่านการอนุมัติจากสภาโดยมีการวิเคราะห์สถิติและความต้องการการใช้จักรยานของคนภายในท้องถิ่น โดยมีการจัดการให้ผู้ใช้จักรยานมีความปลอดภัย และความสะดวกรสบายในรูปแบบการเดินทางภายในโครงข่ายที่เกิดขึ้น

ในปีค.ศ. 1992 การศึกษาโครงข่ายทางจักรยาน (bicycle network study) เป็นสิ่งที่ใช้กำกับในการตัดสินใจและการคำนวณจำนวนผู้ใช้จักรยาน รวมถึงการจำแนกโครงข่ายที่เชื่อมต่อกับจุดหมายปลายทางที่สำคัญให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามแก่ประชาชนในพื้นที่พบว่า ผู้ใช้จักรยานส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 25 -44 ปี มีจุดประสงค์ของการใช้

จักรยานโดยเพื่อเดินทางไปทำงานเป็นส่วนใหญ่ โดยมีความถี่ในการใช้จักรยานเป็นประจำทุกวัน ระยะทางเฉลี่ยในการใช้จักรยาน คือ 10-30 กิโลเมตร ซึ่งนับว่าเป็นระยะทางที่ค่อนข้างไกล สำหรับการใช้จักรยาน (City of Vancouver, 1999)



รูป 2.7 การใช้จักรยานในเมืองแวนคูเวอร์

การพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในแวนคูเวอร้นับได้ว่าประสบความสำเร็จ เนื่องจากสามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้รถจักรยานขึ้นเป็นอย่างมาก และผู้ใช้มีเส้นทางจักรยานที่ปลอดภัย สถิติการเกิดอุบัติเหตุทางจราจรมีอัตราส่วนลดลง ภายในแผนพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานนอกจากกำหนดให้มีการสร้างทางจักรยานใหม่ๆ และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการใช้จักรยานแล้ว ยังมีมาตรการสนับสนุนให้ประชาชนหันมาให้ความสำคัญกับการใช้รถจักรยานมากขึ้น เช่น การแจกแผนที่เส้นทางจักรยาน การเปิดเลนด่วนสำหรับผู้ใช้จักรยาน การรณรงค์ผ่านในรูปแบบโปสเตอร์โฆษณาของเมืองแวนคูเวอร์สัปดาห์การใช้จักรยาน ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีโครงการเส้นทางสีเขียว (Greenways program) โดยจัดให้มีเส้นทางจักรยานไปสู่สถานที่พักผ่อนต่างๆ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ประชาชนใช้จักรยานเป็นทางเลือกเพื่อการเดินทางไปพักผ่อนมากขึ้น (รูป 2.8)

นอกจากจะสนับสนุนให้ภาคเอกชนสนใจใช้จักรยานเป็นทางเลือกในการเดินทาง โดยอาศัยมาตรการต่างๆ ตามที่ระบุข้างต้นแล้ว เมืองแวนคูเวอร้นับสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่ตำรวจส่วนหนึ่งใช้จักรยานเป็นพาหนะในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความสะดวกรวดเร็วและสามารถใช้งานได้อย่างคล่องตัวโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการจราจรแออัด จากผลการสำรวจความเห็นของเจ้าหน้าที่ตำรวจพบว่า ได้รับความพึงพอใจ เนื่องจากมีความคล่องตัวและความสนุกสนานในการปฏิบัติงาน (City of Vancouver, 1999)



รูป 2.8 รูปแบบทางจักรยานโครงการเส้นทางสีเขียว

เมืองแวนคูเวอร์มีโครงการจัดสร้างทางจักรยาน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนให้สามารถเดินทางสู่ใจกลางเมือง (Downtown core) ได้อย่างรวดเร็วและมีความปลอดภัยมากที่สุด นอกจากเส้นทางจักรยานเข้าสู่พื้นที่ใจกลางเมืองแล้ว ยังมีการพัฒนาเส้นทางจักรยานอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงเส้นทางจักรยานเดิมให้มีมาตรฐานที่ดีขึ้น รวมถึงการจัดสร้างเส้นทางจักรยานใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในอนาคต และเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ด้วย



รูป 2.9 รูปแบบทางจักรยานในย่านธุรกิจใจกลางเมืองแวนคูเวอร์

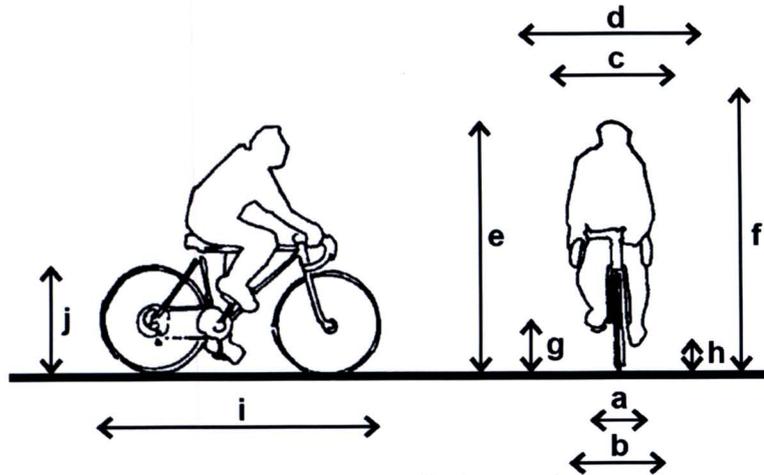
จากกรณีศึกษาการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในเมืองแวนคูเวอร์ พบว่า อาจนำมาตรการบางอย่างมาใช้ประโยชน์ได้ในเทศบาลนครตรังได้ เช่น การแจกแผนที่เส้นทางจักรยานเพื่อแจ้งเส้นทางการใช้รถที่ปลอดภัย การสนับสนุนสัปดาห์การใช้จักรยาน การจัดทำเส้นทางสีเขียว เป็นต้น

2.4 การออกแบบทางจักรยาน

2.4.1 เส้นทางจักรยาน

1. พื้นที่ในการขี่จักรยาน

จากการทบทวนงานวิจัยในหลายๆ ส่วนพบการให้ขนาดของผู้ใช้จักรยานในแต่ละประเทศแตกต่างกัน ดังแสดงในรูป



รูป 2.10 ความต้องการพื้นที่ในการขี่จักรยาน

ตาราง 2.1 ความต้องการพื้นที่ในการขี่จักรยาน (เมตร)

งานวิจัย	a	b	c	d	e	F	g	h	i	j
Austroads, 1993	-	-	1.00	1.40	2.20	2.40	-	-	-	-
Victoria, 1991	-	0.75	1.15	1.65	-	2.50	-	-	-	-
Germany, 1993	-	0.60	1.00	1.50	2.20	2.45	-	0.15	1.72	-
FHWA, 1980	-	0.60	1.05	-	2.25	2.40	-	0.15	-	-
JICA, 1990	-	0.60	-	-	-	-	-	0.15	1.75	-
Godefrooij, 1992	0.25	0.75	1.00	-	-	-	-	0.05	-	-
Moreau, 1992	-	0.60	1.00	1.50	-	2.50	0.45	0.07	1.75	0.75

- a คือ ความกว้างจากขาถีบด้านซ้ายไปยังขาถีบด้านขวา
- b คือ ความกว้างของจักรยานพร้อมคนขี่
- c คือ ระยะพื้นที่ในการดำเนินการ (operation space)
- d คือ พื้นที่ดำเนินการรวมกับระยะเผื่อด้านข้างน้อยสุด
- e คือ ความสูงของคนรวมกับจักรยาน
- f คือ ความสูงของคนรวมกับจักรยานและระยะเผื่อเหนือศีรษะ

g	คือ	ความสูงจากพื้นถึงช่วงที่ขาถีบขึ้นบนสุด
h	คือ	ความสูงจากพื้นถึงช่วงที่ขาถีบลงต่ำสุด
i	คือ	ความยาวของจักรยาน
j	คือ	ความสูงของล้อจักรยาน

ส่วนที่มีความสำคัญในการออกแบบทางจักรยานนั้น จะใช้ส่วน b, c และ d ในการกำหนดความกว้างของทางจักรยาน

2. ขนาดความกว้างทางจักรยาน

ขนาดความกว้างของทางจักรยานที่เคยมีการศึกษาเป็นดังนี้

- USA กำหนดขนาดความกว้างที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้จักรยานเท่ากับ 0.75 เมตร และความกว้างทางจักรยานที่ 1.4 เมตร (North Western University Traffic Institute, 1994)
- USA, California กำหนดขนาดความกว้างต่ำสุดของทางจักรยานเท่ากับ 1.2 เมตร (Miller และ Ramey, 1975)
- Netherlands กำหนดขนาด 1 เมตร สำหรับความกว้างขั้นต่ำของช่องทางจักรยาน (Center for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering, 1994)
- Germany กำหนดขนาด 1 เมตรสำหรับขนาด 1 ช่องจราจรของทางจักรยาน (Brilon, 1994)
- Sweden กำหนดขนาดที่ 1.2 เมตร สำหรับทางจักรยาน (Vagverk, 1977)
- China กำหนดขนาด 2.5 เมตร สำหรับทางจักรยาน 2 ช่องจราจรที่สวนทางกันได้ โดยเพิ่มขึ้น 1 เมตรต่อช่องจราจร (Yang, 1985)
- Norway กำหนดขนาดความกว้างของช่องจราจรสำหรับจักรยานที่ 1.6 เมตร (Norwegian Public Roads Administration, 1995)

สำหรับประเทศไทย ขนาดความกว้างของทางจักรยานที่เคยมีการศึกษา คือ ขนาดทางเฉพาะจักรยานกว้าง 1.5 เมตร สำหรับ 1 ช่องจราจร และขนาด 2.5 เมตร สำหรับทางจักรยานแบบสวนกันได้ (หน่วยวิจัยจราจรและขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535; สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร, 2542)

2.4.2 สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้จักรยาน

สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้จักรยาน ได้แก่ (Charles W. Harris และ Nicholas T. Dines, 1998)

1. วัสดุพื้นผิว

พื้นผิวของเส้นทางจักรยานที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ แอสฟัลท์ เนื่องจากสามารถทำงานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และให้ความรู้สึกที่ดีในการขี่จักรยาน รองลงมาคือพื้นผิวคอนกรีต แต่ต้องระวังไม่ให้มีพื้นผิวหยาบและมีรอยต่อมากเกินไป

พื้นผิวที่ใช้การเรียงหิน เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง แต่มักจะมีปัญหาเรื่องการระบายน้ำและความเรียบของพื้นผิว

2. ป้าย

การใช้ป้ายในเส้นทางจักรยานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

- ป้ายบังคับ ซึ่งจะบอกถึงกฎ ระเบียบ ในการใช้เส้นทางจักรยาน เช่น ห้ามจอด หรือ จอดเฉพาะจักรยานเท่านั้น
- ป้ายเตือน เป็นการแจ้งเตือนให้ผู้ขี่จักรยานหรือผู้ใช้เส้นทางให้ระมัดระวังซึ่งกันและกัน เช่น ระวังจักรยาน ทางแคบ ทางลาด รอสัญญาณไฟ เป็นต้น
- ป้ายแนะนำเส้นทาง เป็นการแจ้งข่าวสารเส้นทางจักรยาน ว่าเริ่มต้นหรือสิ้นสุดที่ใด ช้อแนะนำในการใช้เส้นทาง เป็นต้น

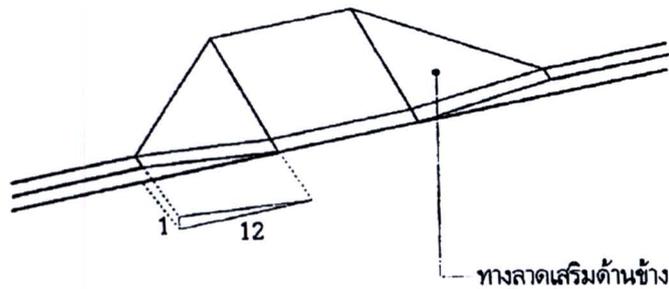
ตำแหน่งที่ติดตั้งป้าย เช่น ป้ายแนะนำเส้นทาง ควรติดตั้งในบริเวณที่เส้นทางเริ่มต้น หรือสิ้นสุด บริเวณที่มีการเปลี่ยนทิศทางหรือบริเวณที่เป็นจุดตัดกับเส้นทางอื่น

ป้ายเตือน ควรอยู่ในจุดที่มีโอกาสจะเกิดอุบัติเหตุระหว่างผู้ขี่จักรยานกับพาหนะอื่น บริเวณที่ทางจักรยานตัดกับถนน บริเวณที่ทางจักรยานตัดกับทางเข้า ออกอาคาร หรือบริเวณที่คาดว่าจะมีผู้ใช้จักรยานเป็นจำนวนมาก (บริเวณโรงเรียน สวนสาธารณะ)

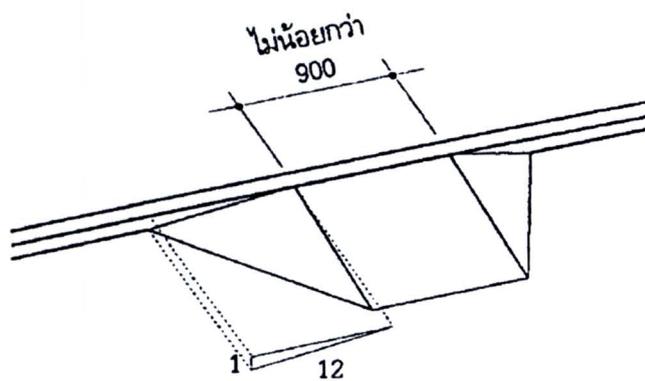
ขอบด้านล่างของป้ายควรจะสูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร จากพื้นผิวทางจักรยานในเขตนอกเมือง และไม่น้อยกว่า 2.10 เมตรในเขตที่พักอาศัย พาณิชยกรรม ย่านอาคารสำนักงาน

3. ทางลาด

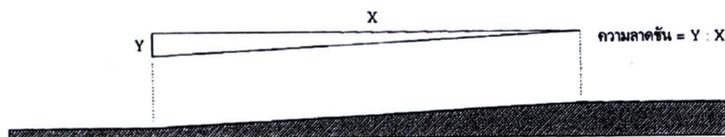
ทางจักรยานในส่วนที่ต้องทำเป็นทางลาดต้องคำนึงถึงผู้ใช้ประเภทอื่นด้วย เช่น คนพิการที่ใช้รถเข็น รถเข็นเด็กก่อน ดังนั้นทางลาดจึงควรมีความลาดชันไม่เกิน 1 ต่อ 12 หรือ 8%



รูป 2.11 ทางลาดตัดคั่นหินทางเท้า



รูป 2.12 ทางลาดเสริมคั่นหินทางเท้า



รูป 2.13 การวัดระยะความเอียงของทางลาด

โดยมีข้อแนะนำการออกแบบทางลาด ดังนี้

- ทางลาดควรใช้เมื่อกรณีเส้นทางสัญจรต้องข้ามคั่นหินบริเวณทางเท้า
- ความชันทางลาดควรจะสะดวก (ไม่ควรเกิน 1:12 หรือ 8%)
- ผิวพื้นของทางลาดต้องไม่ลื่น
- ทางลาดเสริมคั่นหินทางเท้า ควรใช้กรณีที่ไม่เกิดขวางทางจราจร

4. ทางข้ามสำหรับจักรยาน

โดยทั่วไปผู้ใช้จักรยานจะใช้ทางข้ามเดียวกับคนเดินเท้า แนวทางการปรับปรุงทางข้ามจักรยานจะใช้ลักษณะของ traffic calming เป็นส่วนใหญ่ โดยมีลักษณะต่างๆ ของการปรับปรุงเป็นดังนี้ (Austroads, 1993; Sustran, 1997; Todd, 2001; AASHTO, 1999)

- การทำ Bicycle Refuges หรือเกาะกลางถนนที่มีช่องสำหรับจักรยานและคนเดินเท้าเพื่อให้สามารถข้ามถนนได้ 2 จังหวะ เป็นการลดระยะทางในการข้ามถนน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเดินข้ามถนนและขี่จักรยานข้ามถนน

- การลดความเร็วของรถยนต์ลงโดยการลดขนาดความกว้างของช่องจราจรในช่วงที่มีการข้ามถนน

- การลดความเร็วของรถยนต์ลงโดยการเพิ่มความสูงของทางข้ามสำหรับจักรยาน (Garder, Leden และ Pulkkinen, 1998)

- การติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับคนเดินข้ามถนน

5. ที่จอดจักรยาน

APBP จัดทำแนวทางการจัดที่จอดจักรยาน โดยแนะนำลักษณะที่จอดจักรยานแบบตัว U ให้เป็นมาตรฐานการออกแบบ การจัดวางที่จอดกำหนดให้มีระยะห่างระหว่างกัน 0.75 เมตร และระยะห่างด้านยาว 1.2 เมตร (Association of Pedrestrain and Bicycle Profession, 2002)

การจัดตำแหน่งของที่จอดจักรยาน ควรกำหนดตำแหน่งที่จอดจักรยาน ดังนี้ (Austroads, 1993)

- ที่จอดจักรยานต้องสามารถล็อคล้อทั้งสองและล็อคอตัวโครงรถจักรยานได้ โดยไม่ทำให้ตัวจักรยานเสียหาย เช่น สีสลอก โครงจักรยานหรือล้อบิดเบี้ยว เป็นต้น

- การเลือกจุดจัดทำที่จอดจักรยานควรเลือกให้สามารถสังเกตได้ง่าย โดยผู้ที่เดินผ่านไปมา เพื่อช่วยลดการสูญหายของรถจักรยาน

- จุดจอดจักรยานไม่ควรจัดตั้งในบริเวณที่เกิดขวางทางเดินหรือจุดที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับคนเดินเท้า

- จุดจอดจักรยานควรมีความสะดวกในการเข้า-ออกถนน ทางเท้า หรือโครงข่ายทางจักรยานได้โดยง่าย

- จุดจอดจักรยานควรอยู่ใกล้จุดหมายปลายทางมากที่สุด โดยที่จอดระยะยาวควรห่างจากจุดหมายปลายทางไม่เกิน 100 เมตร แต่ต้องพิจารณาให้จุดจอดดังกล่าวไม่อยู่ในตำแหน่งที่เป็นอันตรายจากรถยนต์ที่ผ่านไปผ่านมาได้
- จุดจอดจักรยานที่มีการจอดในเวลากลางวัน ควรต้องมีแสงสว่างเพียงพอในการมองเห็น ซึ่งถือได้ว่าส่วนหนึ่งของการรักษาความปลอดภัยของรถจักรยานและผู้ขี่จักรยาน
- จุดจอดจักรยานที่มีลักษณะการจอดรถไว้ทั้งวัน จำเป็นต้องมีการออกแบบหลังคากันแดดและฝนให้

นอกจากตำแหน่งที่จอดจักรยานแล้ว ยังแนะนำให้มียี่ห้อ น้ำ ห้องแต่งตัว และตู้เก็บของสำหรับผู้ขี่จักรยานตามอาคารสำนักงานด้วย