

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 3 แนวคิดที่สำคัญคือ แนวคิดเกี่ยวกับคมนาคมขนส่ง แนวคิดเกี่ยวกับการเดินทางและแนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งยั่งยืน (Sustainable Transportation) โดยแนวคิดสุดท้ายเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นภายหลังในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเดินทางโดยจักรยานมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกับการเดินทางด้วยวิธีการอื่น จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ การวางแผนการเดินทางด้วยรถจักรยานและประสบการณ์การวางแผนจักรยานในประเทศต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคมนาคม

2.1.1 หลักพื้นฐานการคมนาคมขนส่ง Sir Geoffrey Crowther (1964)

1. การขนส่งเป็นตัวเชื่อมกิจการต่างๆ ของมนุษย์ ได้แก่
 - ก. การขนส่งวัตถุดิบ อาหาร
 - ข. การขนส่งผู้โดยสาร
 - ค. รถยนต์ส่วนบุคคลเพื่อธุรกิจส่วนตัว
2. ความแตกต่างในการเลือกใช้นานพาหนะเป็นไปเพื่อจุดหมายต่างกัน
3. การจราจรจากบ้านไปทำงานเป็นการจราจรหลัก และส่งผลให้เกิดจราจรติดขัดในชั่วโมงเร่งด่วน
4. ศูนย์กลางเมืองเป็นแม่เหล็กใหญ่ที่ดึงดูดให้มีปริมาณการสัญจรในเมืองมากขึ้น

2.1.2 ระบบการขนส่งภายในเมือง

ระบบการขนส่งภายในเมืองมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีระบบโครงข่ายของตัวเองซึ่งประกอบด้วยเส้นทาง สถานีต้นทางและปลายทาง บางระบบอาจให้บริการเพียงบางส่วนของเมือง บางระบบให้บริการทั้งเมือง ระบบการขนส่งอย่างหนึ่งอาจช่วยเสริมอีกระบบหนึ่งหรือ

ทั้งสองระบบอาจแข่งขันกัน โดยทั่วไปในเมืองต่างๆ จะจัดระบบขนส่งให้เสริมซึ่งกันและกัน รูปแบบของการขนส่งมีดังนี้ (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร, 2517: 143)

1. การขนส่งแบบเดี่ยว ได้แก่ รถยนต์ และพาหนะส่วนตัวอื่นๆ เช่น รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่

2. การขนส่งแบบกลุ่ม ได้แก่ รถประจำทาง รถไฟ

2.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งกับการใช้ที่ดิน

(Needham, 1977: 132) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระบบการขนส่ง การจราจรและการใช้ที่ดิน ระบบขนส่งและการจราจรเป็นผลมาจากการใช้ที่ดิน กล่าวคือ การใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงลักษณะการเดินทางของประชาชน จุดต้นทางและปลายทางรวมทั้งชนิดของพาหนะที่ใช้ ในทางกลับกัน ถ้าระบบการขนส่งเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจะเปลี่ยนแปลงด้วย ดังนั้นเราจึงสามารถคาดการณ์การเดินทางของประชาชนจากการใช้ที่ดินหรือคาดการณ์การใช้ที่ดิน จากระบบการคมนาคมขนส่งได้

2.1.4 ระบบถนนและการจราจรของเมือง

Kennedy (1965) ได้แบ่งประเภทของส่งออกเป็น ระบบทางหลวง การขนส่งมวลชน สถานีเปลี่ยนการขนส่ง ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบทางหลวง ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ต่อไปนี้

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

ก. freeway คือ ทางด่วนที่มีการควบคุมทางเข้าออกเต็มที่ และแบ่งแยกการจราจรที่มีข้อขัดแย้งออกจากกัน

ข. parkway คือ ทางด่วนที่ตัดผ่านสวนสาธารณะ

ค. expressway คือ ถนนที่ทางหลวงแบ่งช่องทางสวน (divided highways) โดยมีทางแยกยกระดับถนนที่ตัดผ่าน และทางแยกที่เหลือจะควบคุมด้วยป้ายหยุดหรือสัญญาณ

2. ถนนสายหลัก (major arterial) คือ ถนนที่นำการจราจรต่อจาก expressway ใช้เป็นถนนเชื่อมโยงระหว่างชุมชน และให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางได้โดยเจ้าของที่ดินสามารถเชื่อมทางเข้าออกติดถนนประเภทนี้ แต่อาจจะมีการควบคุมหรือห้ามจอดรถหรือส่งสินค้า เพื่อความคล่องตัวของการจราจร

3. ถนนสายรอง (collector street) คือ ถนนที่ให้บริการการจราจรภายในท้องถิ่น และมีหน้าที่เชื่อมโยงกับถนนสายหลัก อาจจะมีกฎหมายควบคุมการจราจรเพื่อประโยชน์ของการจราจรบนถนนนี้เท่านั้น

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

2.1.5 ลักษณะของรูปแบบการเดินทางในเมือง

Spreiregen (1965) ได้สรุปลักษณะของรูปแบบการเดินทางแบบต่างๆ ในเมือง ดังนี้ คือ

1. การเดิน ความเร็วเฉลี่ย 2 1/2 ไมล์/ชั่วโมง เหมาะสำหรับระยะทาง 1/4 - 12 ไมล์ เหมาะกับพื้นที่หนาแน่นต่ำ หนาแน่นปานกลาง และพื้นที่ที่มีกิจกรรมมาก

2. รถยนต์ ความเร็วเฉลี่ย 15-17 ไมล์/ชั่วโมง เป็นการเดินทางที่ดีที่สุดในพื้นที่หนาแน่นต่ำและหนาแน่นปานกลาง และเดินทางไปยังสถานที่เฉพาะ

3. รถประจำทางในท้องถิ่น ความเร็วเฉลี่ย 15-30 ไมล์/ชั่วโมง เหมาะสำหรับพื้นที่หนาแน่นปานกลาง หนาแน่นสูงถ้าเป็นการเดินทางระยะสั้น หรือเวลาการเดินทางไม่เกินครึ่งชั่วโมง

4. รถประจำทางด่วน ความเร็วเฉลี่ย 40-60 ไมล์/ชั่วโมง เหมาะสำหรับการเดินทางระยะกลางและระยะไกลในพื้นที่หนาแน่นสูง และเหมาะสำหรับทางจากพื้นที่หนาแน่นปานกลาง-ต่ำไปยังตัวเมือง

5. รถไฟด่วน ความเร็วเฉลี่ย 40-70 ไมล์/ชั่วโมง เหมาะสำหรับการเดินทางระหว่างพื้นที่หนาแน่นปานกลางหรือหนาแน่นสูงสองพื้นที่ และการเดินทางระยะสั้นที่หนาแน่นสูง

หรือการเดินทางระยะยาวจากพื้นที่หนาแน่นต่ำ-ปานกลางไปยังตัวเมือง หรือที่ที่มีการกระจุกตัวของคนในเวลาเดียวกันหรือสถานที่เดียวกัน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเดินทาง

2.2.1 การเดินทางในเมือง

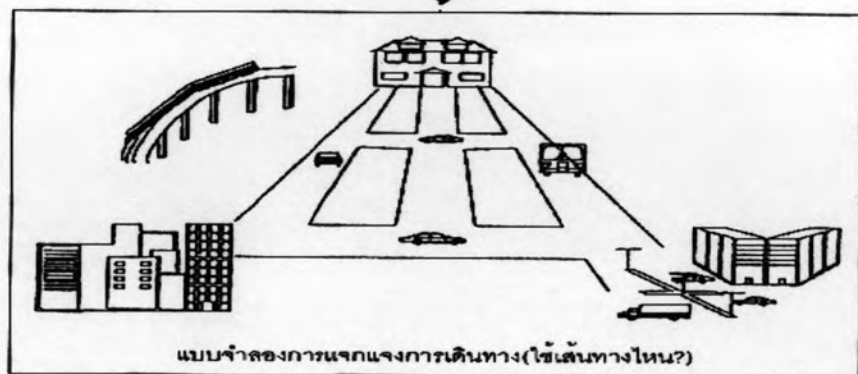
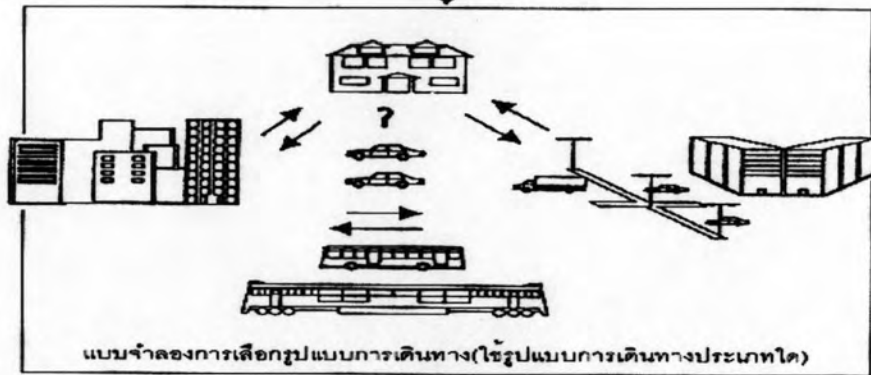
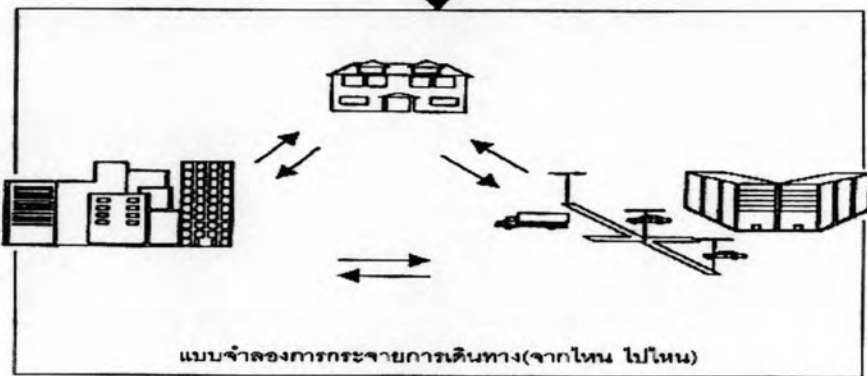
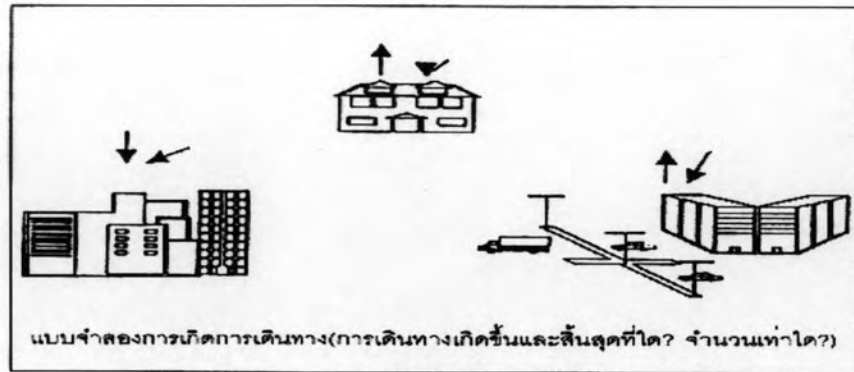
เมื่อพิจารณาจากจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง การเดินทางในเมืองแบ่งเป็น 4 รูปแบบ John Ratcliffe (1974) คือ

1. การเดินทางผ่านเมืองที่ทั้งจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่นอกเมือง
2. การเดินทางมายังเมือง โดยมีจุดเริ่มต้นอยู่นอกเมืองและจุดปลายทางอยู่ในเมือง
3. การเดินทางออกนอกเมืองโดยมีจุดเริ่มต้นอยู่ในเมืองและจุดปลายทางอยู่นอกเมือง
4. การเดินทางภายในเมือง โดยมีทั้งจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางอยู่ภายในเมือง

2.2.2 แบบจำลองด้านการจราจรชนิดต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน

(Sequential 4step Model) ประกอบด้วย

1. แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) แบบจำลองนี้จะทำให้ทราบปริมาณการเดินทาง ทั้งหมดในพื้นที่ย่อย ด้วย Regression Model.
2. แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย วิธีที่แพร่หลายที่ใช้คือ Gravity Model ซึ่งมีหลักการคือ การเกิดการเดินทางที่เกิดขึ้นจาก พื้นที่ย่อยหนึ่งจะถูกดูดไปยังพื้นที่ย่อยอื่นๆ ตามความดึงดูดและปริมาณการเดินทาง
3. แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Model Split Model) จะวิเคราะห์รูปแบบการเลือกประเภทของการขนส่งในการเดินทาง ซึ่งประกอบด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล และรถขนส่งสาธารณะในรูปแบบของความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้พื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
4. แบบจำลองการแจกแจงเส้นทาง (Trip Assignment Model) แบบจำลองนี้จะทำหน้าที่แจกแจงปริมาณการเดินทางทั้งหมดที่เกิดขึ้นแต่ละประเภทของการขนส่งจากพื้นที่ย่อยไปบนระบบโครงข่ายถนนที่มีอยู่



ภาพที่ 2.1 : แบบจำลองด้านการจราจรชนิดต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการขนส่งยั่งยืน (Sustainable Transportation)

คำว่า "ยั่งยืน" มีนัยทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งแสดงถึงการพัฒนาที่ไม่เพียงแต่สนองความต้องการและปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนในรุ่นนี้ แต่ยังรวมถึงคนในรุ่นต่อไปด้วย และยังสามารถรักษาทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศวิทยาในขณะเดียวกัน

ดังนั้นการขนส่งยั่งยืน หมายถึง การพัฒนาการขนส่งที่หลีกเลี่ยงการทำลายสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศในระยะยาว และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ให้น้อยที่สุด โดยแนวทางการพัฒนาการขนส่งยั่งยืนมีเกณฑ์ที่ต้องคำนึงถึง 4 ข้อ คือ การเข้าถึง คนและชุมชน สิ่งแวดล้อม และระบบเศรษฐกิจ และมีกลยุทธ์ในการพัฒนาไปสู่การขนส่งยั่งยืน Draft Canadian Government Sustainable Transportation Principles (1996) ดังนี้

1. การเข้าถึง เช่น การสร้างทางเลือกที่หลากหลายในการเข้าถึง การจัดการอุปสงค์ได้แก่ การลดความต้องการเดินทางโดยการเปลี่ยนรูปแบบเมือง
2. คนและชุมชน มีหลายวิธีได้แก่ การเน้นการกระจุกตัวของเมือง ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสม จัดให้มีการเดินเท้าและทางจักรยานเพื่อเป็นทางเลือกแทนการใช้รถยนต์ ส่งเสริมระบบการขนส่งสาธารณะในเมือง ส่งเสริมให้ทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการวางแผนการขนส่งและเป็นกระบวนการที่เปิดสู่สาธารณะมากขึ้น และรวมการตัดสินใจการขนส่งเข้ากับการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน การพลังงาน สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม
3. คุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การลดปริมาณของเสียที่ปล่อยสู่สภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากการขนส่งให้น้อยที่สุด การใช้ที่ดินให้แน่น รูปแบบเมืองแบบกะทัดรัดเพื่อลดการทำลายถิ่นอาศัยและการสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่นันทนาการรอบๆ เมือง จัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบอื่น ๆ หรือพลังงานที่ทดแทนได้
4. การรักษาระบบเศรษฐกิจ การคิดต้นทุนในการขนส่งควรสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม และทุกคนควรมีส่วนร่วมในค่าใช้จ่ายอย่างเท่าเทียมกัน ส่งเสริมการวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงการเข้าถึงและคุ้มครองสภาพแวดล้อม

2.4 การเดินทางด้วยรถจักรยาน

2.4.1 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานและการเดินทางด้วยจักรยาน

สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน (Bicycle Facilities) หมายถึง การปรับปรุงหรือจัดหาโดยหน่วยงานของรัฐเพื่อสนับสนุนการเดินทางด้วยจักรยาน ซึ่งรวมถึงการหาที่จอดรถจักรยานและทำแผนที่เส้นทางจักรยาน The American Association of State Highway and Transportation Officials (1991) สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานที่สำคัญคือ ทางจักรยานที่จอดรถจักรยานโดยทางจักรยานแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. Class I Bikeway หรือ (Bicycle path) คือ ทางจักรยานที่แยกออกจากการจราจรของยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์โดยมีพื้นที่โล่งว่างหรือสิ่งกีดขวางกั้นอยู่ อาจเป็นส่วนหนึ่งของทางหลวงหรือถนนสายธรรมดา (Bike path) นี้เป็นได้ทั้งเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับนันทนาการหรือการเดินทางที่มีวัตถุประสงค์อื่น รูปแบบที่นิยมที่สุดคือ พื้นที่โล่งว่าง สองข้างแม่น้ำลำคลอง ทางรถไฟที่ไม่ใช้แล้ว ภายในมหาวิทยาลัยหรือในสวนสาธารณะหรือในพื้นที่พัฒนาใหม่ ข้อดีของ Bike path อีกประการหนึ่งคือสามารถจัดบนเส้นทางที่ไม่อยู่ในระบบถนน

2. Class II Bikeway หรือ (Bicycle lane) คือ ส่วนของถนนหรือทางเดินเท้าที่แยกออกจากการจราจรของรถยนต์และคนเดินเท้าโดยมีเครื่องหมายหรือการทาสีตีเส้น ติดสัญญาณ หรือทำเครื่องหมายเพื่อใช้เป็นทางจักรยานโดยเฉพาะ จุดประสงค์หลักของ (Bike lane) คือ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักขี่ สามารถคาดการณ์การเคลื่อนที่ของผู้ขี่จักรยานและคนขับรถยนต์ได้ และช่วยเพิ่มความปลอดภัยทางกายภาพและเพิ่มความคุ้มครองให้กับคนขี่จักรยานบนถนนที่มีรถมาก

3. Class III bikeways หรือ (Bicycle route) คือ ส่วนหนึ่งของระบบทางจักรยานที่กฎหมายกำหนดโดยทำเครื่องหมายเพื่อให้ข้อมูลหรือบอกทิศทาง อาจมีหรือไม่มีหมายเลขเส้นทางจักรยานกำกับเป็นการใช้ทางจักรยานร่วมกับการจราจรประเภทอื่นๆ ได้แก่ รถยนต์หรือคนเดินเท้า ถึงแม้ว่าทางจักรยานประเภทนี้จะมีราคาถูกที่สุด แต่ก็จะมีความปลอดภัยน้อยที่สุดสำหรับรถยนต์ คนขี่จักรยานและคนเดินเท้า

ส่วนที่จอดรถจักรยาน โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ชนิด American Society of Civil Engineers (1980)

1. ตู้เก็บจักรยาน (Bike lockers) มีลักษณะเป็นตู้เก็บจักรยานและมีตัวล็อก ป้องกันสภาพอากาศและการรบกวนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ไฟยาง ที่สูบลม ขวดน้ำ ตะกร้า สามารถจัดให้เข้าเป็นรายเดือน ตู้เก็บจักรยานนี้เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานาน แต่มีราคาแพง
2. ราวจักรยานที่มั่นคงและแข็งแรง (High security racks) มีแท่งเหล็กที่ยึดกับโครงรถและล้อรถอาจจะหนึ่งหรือสองล้อ ป้องกันการขโมยล้อได้ แต่ไม่สามารถป้องกันอุปกรณ์อื่นๆ ได้ ที่จอดประเภทนี้เหมาะสำหรับการจอดเป็นเวลานาน แต่มีราคาต่ำกว่าแบบแรก
3. ราวกับจักรยานแบบธรรมดา (Conventional racks) เป็นไม้หรือเหล็กและมีจุดล็อก 1 จุด เข้ากับจักรยาน ใช้สะดวก ประหยัดเนื้อที่ มีราคาไม่สูง แต่เสี่ยงต่อการถูกขโมยอุปกรณ์ต่างๆ

ในการวางแผนเพื่อจัดหาหรือปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน นอกจากจะต้องพิจารณาถึงสภาพภูมิประเทศ ปริมาณการใช้จักรยาน การดูแลรักษา งบประมาณ กฎหมายท้องถิ่นแล้ว นักวางแผนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างความสามารถ วัตถุประสงค์ของผู้ใช้จักรยาน และปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการใช้จักรยานด้วย ซึ่งการเดินทางของจักรยานโดยส่วนใหญ่แล้วจะมีหลายวัตถุประสงค์รวมกันและนักขี่จักรยานมีหลายกลุ่ม

วัตถุประสงค์การเดินทางด้วยรถจักรยานโดยปกติสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท หลัก The American Association of State Highway and Transportation Officials (1991) คือ

1. การเดินทางเพื่อประโยชน์ใช้สอย (Utilitarian trip) ได้แก่ การเดินทางไปทำงาน ไปซื้อของเป็น การเดินทางเพื่อให้ถึงจุดหมายที่ต้องการโดยเร็วและถูกรบกวนน้อยที่สุด
2. การเดินทางเพื่อนันทนาการ (Recreational trip) เป็นการขี่จักรยานเพื่อความเพลิดเพลิน จุดหมายปลายทางมีความสำคัญรองลงไป

ส่วนผู้ใช้จักรยานมีลักษณะแตกต่างกัน ทั้งในด้านความสามารถ จุดประสงค์ สภาพแวดล้อมและระยะทางในการขี่ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม Sorton (1978) ดังนี้

1. ส่วนกลุ่มผู้ใช้ ที่มีทักษะสูง มีความรู้และประสบการณ์ เป็นกลุ่มที่จริงจังและเต็มใจที่จะขับถนนที่มีสภาพการจราจรหลากหลาย ส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้จักรยานเดินทางไปทำงาน คิดว่าจักรยานเป็นพาหนะประเภทหนึ่ง ชอบขับถนนสายหลักที่มีการจราจรหนาแน่นมากกว่าที่จะใช้เส้นทางอื่น เนื่องจากถนนสายหลักที่เป็นเส้นทางที่ดีที่สุดและสั้นที่สุดในการไปถึงจุดหมาย และมีสภาพพื้นผิวถนนดีกว่าถนนสายที่มีการจราจรน้อย แต่ต้องเผชิญกับปัญหาที่ทางแยกซึ่งจะต้องชะลอความเร็วลง กลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มที่เรียกร้องสิทธิของนักขี่จักรยานบนถนนและจะเป็นผู้วิจารณ์การวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานที่ดี

2. ผู้ใหญ่ อายุ 16-60 ปี นักขี่ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มนี้ ส่วนใหญ่ขี่เพื่อนันทนาการ และขี่ระยะทางเฉลี่ยประมาณ 2 ไมล์ ชอบขับถนนที่มีการจราจรไม่หนาแน่น ซึ่งทำให้ผ่อนคลายในการขี่แม้ว่าจะต้องขี่ไกลขึ้นและใช้เวลามากขึ้น กลุ่มนี้ภายหลังอาจจะหันมานิยมการขี่เพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ เช่น ขี่ไปทำงาน

3. กลุ่มเด็กๆ ได้แก่ เด็กอายุ 7-16 ปี เป็นกลุ่ม ที่มีอายุไม่ถึงเกณฑ์ที่จะได้รับใบขับขี่รถยนต์ ขี่ไปโรงเรียนหรือนันทนาการ เป็นกลุ่มที่ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนทางจักรยาน แต่ผู้ปกครองจะเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจแทน

โดยปกติแล้วสำหรับผู้ใช้จักรยาน ค่าใช้จ่าย ความสะดวก และเวลาซึ่งสัมพันธ์กับระยะทางเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง แต่สำหรับการเดินทางไปทำงานจะพิจารณาที่ค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยแรกและความสะดวกเป็นปัจจัยรอง ในส่วนของเส้นทางที่เลือกใช้จะขึ้นอยู่กับเวลาในการเดินทางและความสะดวก ในทางตรงกันข้ามสำหรับผู้ที่ไม่ได้ขี่จักรยานไปทำงานจะให้ความสำคัญกับความสะดวก เวลาที่ใช้และค่าใช้จ่าย ตามลำดับ

ASCE (1980) การเดินทางโดยจักรยานเป็นวิธีการเดินทางรูปแบบหนึ่งที่มีทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบการเดินทางรูปแบบอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นๆ

(Lui Dacheng, 1989: 5-6) ได้ทำการศึกษาการใช้จักรยานในประเทศจีน และสรุปถึงข้อดีและข้อเสียของการใช้จักรยาน ดังนี้

ข้อดีของการเดินทางด้วยจักรยาน ได้แก่

- การที่จักรยานมีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นในการเดินทาง สามารถวางแผนการเดินทางล่วงหน้าและสามารถจอดใกล้กับปลายทาง จะช่วยให้ผู้เดินทางเดินทางจากบ้านถึงจุดหมายปลายทางได้ตามความต้องการ

- การเดินทางโดยจักรยานทำได้ง่ายและเร็วกว่ารถประจำทางในระยะทางที่จำกัด การใช้จักรยานเดินทางในระยะ 5 กิโลเมตรจะช่วยผู้ที่ขี่และสภาพแวดล้อมเมือง มีคนจำนวนมากที่ใช้จักรยานในการขนส่งสินค้าที่มีขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักเกินกว่าจะถือด้วยมือ

- จักรยานเป็นการเดินทางส่วนบุคคลที่ใช้พื้นที่ถนนน้อยกว่ายานพาหนะชนิดอื่นและด้วยน้ำหนักที่เบา จักรยานจึงทำให้ถนนเสียหายเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นการเดินทางด้วยจักรยานไม่ได้ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาถนนมากเท่ากับพาหนะแบบมีเครื่องยนต์

ในขณะเดียวกัน จักรยานมีข้อเสียดังนี้คือ

- เมื่อขี่จักรยานเป็นกลุ่มใหญ่ๆ จะใช้พื้นที่ผิวการจราจรมากกว่ารถประจำทางและเมื่อเปรียบเทียบกับรถประจำทางที่สามารถจุผู้โดยสารได้ 150 คนในชั่วโมงเร่งด่วนด้วยความเร็วเฉลี่ย 15 กิโลเมตร/ชั่วโมง จักรยาน 150 คันจุผู้โดยสารจำนวนเท่ากันแต่ใช้พื้นที่ถนนมากกว่า 9 เท่าในช่วงเวลาเดียวกันและใช้พื้นที่จอดรถมากกว่ารถประจำทางถึง 3 เท่า ซึ่งการใช้จักรยานจำนวนมากนี้ก่อให้เกิดการจราจรติดขัดในชั่วโมงเร่งด่วนในหลายๆ เมือง

- ความมีเสถียรภาพในการทรงตัวต่ำของจักรยาน โดยเฉพาะในช่วงจังหวะเบรคเลี้ยว หรือเปลี่ยนความเร็วจะทำให้ความปลอดภัยในการเดินลดลง

- ประสิทธิภาพของจักรยานมีจำกัด เนื่องจากปัจจัยหลายๆ อย่าง ได้แก่ ระยะทางสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ อายุและเพศของผู้ขี่ โดยทั่วไปแล้ว จักรยานเหมาะสำหรับคนที่มีอายุระหว่าง 21-40 ปี และผู้ชายจะใช้จักรยานมากกว่าผู้หญิง

สำหรับอุบัติเหตุจักรยานนั้นแม้ว่าจะไม่รุนแรงเท่ากับยานพาหนะชนิดอื่นก็ตาม แต่หากไม่ระมัดระวัง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นอาจทำความเสียหายให้แก่ร่างกายและทรัพย์สินได้ โดยอุบัติเหตุจักรยานมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการคือ ตัวผู้ใช้รถจักรยาน เส้นทางที่ใช้เดินทางและเวลาที่ขี่รถจักรยาน เช่น ผู้ใช้รถจักรยาน เส้นทางที่ใช้เดินทางและเวลาที่ขี่รถจักรยาน เช่น ผู้ใช้รถ

จักรยาน เช่น ผู้ใช้รถยังไม่ชำนาญ อุบัติเหตุมักเกิดบนเส้นทางที่มีการจราจรคับคั่งและเกิดในเวลาพลบค่ำหรือเวลากลางคืน (พิพัฒน์ ชูรวเวช, 2522: 4 อ้างถึงใน บุญนาค ตีวกุล, 2527:10-10)

การส่งเสริมให้มีการใช้จักรยานมากขึ้นไม่เพียงแต่ทำได้โดยการจัดหาหรือปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานเพิ่มขึ้น แต่ยังสามารถทำได้โดยการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยสนับสนุนการใช้ที่ดินแบบผสม (Mixed land use) ไม่ว่าจะเป็ชุมชนในชนบทหรือในเมือง หากมีการวางแผนการใช้ที่ดินแบบเอกนประสงค์ โดยให้บริเวณหนึ่งๆ มีทั้งที่พักอาศัย ย่านพาณิชยกรรมและย่านอุตสาหกรรมและบริการต่างๆ อาทิ ร้านค้า โรงพยาบาล ธนาคาร ฯลฯ ตั้งอยู่ในระยะทางที่สามารถเดินหรือใช้รถจักรยานได้อย่างสะดวก ซึ่งการวางผังเมืองในลักษณะนี้พบมากในประเทศจีน จึงมีผู้ใช้จักรยานในการเดินทาง และอีกตัวอย่างหนึ่งคือ เมืองใหม่ทุกเมืองในประเทศอังกฤษที่ได้รับการวางผังให้ผู้คนในเมืองสามารถเดินทางต่อกันได้สะดวก โดยรวมกลุ่มอาคารที่ผู้คนต้องไปใช้บริการไว้ด้วยกัน ได้แก่ โรงเรียน สนามเด็กเล่น โบสถ์ สวนสาธารณะ เช่น เมืองสตีเวนนิจ-(ถนอมนวล ณ ป้อมเพชร, 2520:96-99 อ้างถึงใน บุญนาค ตีวกุล, 2527 : 13)

2.4.2 การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยาน

การวางแผนการเดินทางจักรยานไม่ใช่เป็นเพียงการวางแผนเส้นทางจักรยาน แต่เป็นการตัดสินใจที่จะสร้าง หารที่ตั้งและจัดหาทุนสำหรับก่อสร้างทางจักรยาน ที่จอดรถจักรยาน และ Bicycle transit route ASCE (1980) รวมทั้งมีการวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อให้เกิดการเดินทางโดยจักรยานมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ และดำเนินการร่วมกับการวางแผนการขนส่งประเภทอื่นๆ

(Hamill และ Wise ,1974:3-5 อ้างถึงใน Rao, 1980:15-17) มองว่า การวางแผนระบบทางจักรยานเป็นกระบวนการของทางเลือกของการปฏิบัติการและการตัดสินใจที่สัมพันธ์และต่อเนื่องกันเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบทางจักรยานที่ประหยัดและปลอดภัยสำหรับชุมชนใดๆ ก็ตาม ซึ่งกระบวนการวางแผนทางจักรยานมีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 อย่าง ได้แก่

1. การวางแผนนโยบาย (Policy Planning)
2. การวางแผนหน้าที่ (Functional Planning)
3. การวางแผนการนำไปปฏิบัติ (Implementation Planning)

ในขณะที่กระบวนการวางแผนของ Balshone, Deering and McCarl (1975) ประกอบด้วย "หน่วยจักรยาน" ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะในชุมชนหนึ่ง ๆ ที่มีความต้องการการเดินทาง อาจเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินพาณิชยกรรม การศึกษา นันทนาการและอุตสาหกรรม และคนที่ทำงานและอาศัยในหน่วยนั้นจะเป็นกลุ่มที่มีลักษณะเช่นกัน Balshone เห็นว่าถ้าการวางแผนทางจักรยานต้องตอบสนองต่อความต้องการและความจำเป็นของนักขี่จักรยานแล้ว ควรจะเริ่มต้นที่ระดับหน่วยจักรยาน โดยประสบการณ์ที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการวางแผนจักรยานที่เริ่มต้นจากระดับเมืองและการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานที่กระทำโดยเจ้าหน้าที่รัฐแทนที่จะเป็นระดับหน่วยเล็กๆ นั้นต้องเผชิญกับปัญหาในการจัดหาทุน

แต่สำหรับ (Oppenlander และ Corazzini ,1976 อ้างถึงใน Rao, 1980 : 19) ได้แบ่งการวางแผนทางจักรยานออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. การเตรียมการศึกษา (Organization)
2. การออกแบบการศึกษา (Study design)
3. การเก็บข้อมูล (Data collection)
4. การพัฒนาระบบ (System development)
5. การออกแบบเส้นทาง (Route design)

โดยที่อุปกรณ์การเดินทางจะพัฒนาจากขั้นตอนการเตรียมการศึกษาและการเก็บข้อมูลและการพัฒนาระบบทางจักรยานที่เป็นไปได้เป็นผลมาจากการพัฒนาระบบและการออกแบบเส้นทางตามลำดับ

ส่วน (Desimone ,1973: 610) เสนอแนะว่า เราจำเป็นต้องทำตามขั้นตอนของการวางแผนการคมนาคมขนส่งเพื่อที่จะกำหนดขอบเขตของการพัฒนาและการลงทุนสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานที่เหมาะสม ถ้าไม่มีการวางแผนที่เพียงพอแล้ว การนำแผนไปปฏิบัติอาจล้มเหลวได้ โดยกระบวนการแผนประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เก็บข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานและการใช้จักรยานที่มีอยู่ ซึ่งรวมถึงลักษณะการเดินทาง ลักษณะผู้ใช้ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มี

2. คาดการณ์เส้นทางและอุปสงค์การเดินทาง
3. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
4. พัฒนาข้อเสนอแนะและทางเลือกสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
5. ประเมินผลข้อเสนอต่างๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้
6. จัดทำแผนแม่บทสำหรับทางจักรยาน

นอกจากนี้ Desimone ยังเสนอว่าหน่วยงานวางแผนระดับเทศบาลหรือระดับภูมิภาคจะเป็นผู้ประสานงานได้ดีที่สุดในการจัดทำแผน ในส่วนของการเก็บข้อมูลนั้นจะต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะผู้ใช้และการเดินทาง การใช้ประโยชน์ที่ดิน สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ และสถิติอุบัติเหตุข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะผู้ใช้และการเดินทางได้มาจากการสำรวจจุดเริ่มต้น/จุดปลายทางสังคมของผู้ใช้จักรยานและข้อมูลเกี่ยวกับจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเดินทาง ระยะทาง วัตถุประสงค์และรูปแบบการเดินทาง ส่วนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและการคาดการณ์จะทำให้ทราบถึงรูปแบบการเดินทางในอนาคตโดยสอดคล้องกับพื้นที่ที่จะพัฒนาทางจักรยาน

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการคาดการณ์การเดินทาง ถ้าผลการวิเคราะห์ในขั้นแรกชี้ให้เห็นว่ามีความต้องการทางจักรยานจึงดำเนินการขั้นตอนต่อไป ซึ่งแผนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเกณฑ์ในการออกแบบ ขั้นตอนต่อไปคือการเสนอทางเลือกและการประเมินทางเลือก และขั้นสุดท้ายคือการประเมินผล

ในขณะที่ Rowe (1978) เสนอว่าการวางแผนทางจักรยานที่ดีต้องครอบคลุมประเด็นที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (Comprehensive Approach) ได้แก่

- การกำหนดโครงสร้างของขั้นตอนและองค์การในการวางแผน
- การนำแผนโครงข่ายทางจักรยานที่ได้ไปปฏิบัติ
- การจัดทำและติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับที่จอดรถจักรยาน และ
- การจัดให้มีโครงการอบรมและการบังคับใช้ตามกฎหมาย

2.4.3 ประสบการณ์การวางแผนทางจักรยานในประเทศต่างๆ

1. อังกฤษ

High Mcclintock (1987) ได้สรุปถึงการวางแผนทางจักรยานโดยอ้างถึงประสบการณ์จากเมืองใหม่และเมืองเก่าในอังกฤษ

การวางแผนทางจักรยานเกิดขึ้นเนื่องจากในพื้นที่นั้นมีศักยภาพเพียงพอที่จะสนับสนุนการใช้จักรยานในการเดินทางแทนรถยนต์เพื่อวัตถุประสงค์การเดินทางต่างๆ ได้แก่ นันทนาการการศึกษา รวมทั้งมีอุบัติเหตุจักรยานเพิ่มขึ้น มีความต้องการส่งเสริมความเท่าเทียมกันในการวางแผนการขนส่ง และตระหนักถึงข้อดีของการเดินทางด้วยจักรยาน ได้แก่ ต้นทุนในการปฏิบัติงานและการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกต่ำ จักรยานเป็นวิธีการเดินทางที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยลดมลภาวะ มีความยืดหยุ่นและเร็ว เหมาะสำหรับการเดินทางระยะสั้น

การวางแผนทางจักรยานในเมืองใหม่ ได้แก่

ในเมืองสติเวนนิจ (Stevenage) มีทางจักรยานสร้างตามถนนที่สร้างใหม่ และมีทางข้ามใต้ดินที่ทางแยกและวงเวียน มีความปลอดภัยสูงมาก

เมืองมิลตัน คีนส์ (Milton Keynes) มีโครงข่ายทาง (roadways) ใช้เป็นทางเท้าและทางจักรยานร่วมกัน ปัญหาที่พบคือ ทักษะวิสัยในการขี่และแสงสว่างไม่ดี มีสิ่งกีดขวางเช่นแปลงดอกไม้กีดขวางทางจักรยาน ป้ายสัญญาณบริเวณทางแยกมีไม่พอเพียง ต้นไม้ขึ้นหนาแน่น ข้ำทางเป็นอันตรายแก่คนเดินเท้าและขี่จักรยาน แต่หลังจากนั้นมีการปรับปรุงทางสีแดงในสวนเมืองที่สร้างภายหลัง

ส่วนการวางแผนทางจักรยานในเมืองเก่า เกิดขึ้นเนื่องจากวิกฤตการณ์พลังงานในทศวรรษที่ 1970 และจักรยานได้รับอันตรายจากปริมาณรถที่เพิ่มขึ้นและควันพิษ จึงมีโครงการพัฒนาทางจักรยานเกิดขึ้น เช่น กรมการขนส่งให้ทุนสนับสนุนแก่ท้องถิ่นในการวางแผนทางจักรยาน ส่งเสริมให้พนักงานขี่จักรยานทำงาน สร้างเส้นทางจักรยานเพิ่มเมื่อมีการปรับปรุงถนน โครงการพัฒนาเมืองหรือปรับปรุงสภาพแวดล้อม หรือโครงการพัฒนาในพื้นที่เก่าของเมือง

2. สหรัฐอเมริกา

การวางแผนทางจักรยานในเมืองเกนส์วิลล์ (Gainesville) รัฐฟลอริดา ซึ่งมีประชากร 75,000 คน เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้จักรยานเพิ่มขึ้นสูงมากในปี 1974 โดยในขณะนั้นในเมืองมีทางจักรยานอยู่แล้ว 48 ไมล์โดยมากดัดแปลงจากทางเดินเท้า คณะกรรมการนโยบายของเมืองจึงร่วมมือกันวางแผนทางจักรยานเพิ่มอีก 54 ไมล์ ซึ่งเป็นผลมาจากการสำรวจการใช้จักรยานและลักษณะของผู้ใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรองรับการเดินทางไปโรงเรียน การพักผ่อนและการเดินทางไปทำงานหรือติดต่อธุรกิจ ตามลำดับ ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้จักรยานคือ สภาพภูมิอากาศ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ อันตรายจากรถยนต์ การออกกำลังกาย ระยะทางและสัมภาระ ในขณะที่เวลา ความเหนื่อยและภูมิประเทศไม่พบว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการขี่จักรยาน ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากทำให้การใช้จักรยานเพิ่มขึ้นคือ ทางจักรยานที่ได้รับการออกแบบอย่างดีทำให้การเดินทางต่อเนื่องและรวดเร็ว

เมืองเลควูด (Lakewood) รัฐโคโลราโด ประชากร 130,000 คน ถนนในเมืองประมาณ 10% มีทางจักรยานบนทางเท้า เมืองเลควูดมีการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงชนบทเป็นเมือง ชีวิตคนเดินเท้าถูกคุกคามจากอันตรายและควันพิษจากรถยนต์

การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน/คนเดินเท้าเกิดขึ้นเนื่องจากความต้องการสร้างทางเลือกของระบบการขนส่งแบบใหม่ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่สำคัญและตรงข้ามกับวิธีการเดินทางที่เน้นการใช้รถยนต์ โดยพัฒนาระบบทางจักรยานเชื่อมต่อระหว่างแหล่งงานและแหล่งกิจกรรมที่สำคัญของชุมชน จัดสร้างโครงข่ายทางจักรยานให้ครอบคลุมพื้นที่สำคัญของชุมชน และพัฒนาทางจักรยานในท้องถนนหรือละแวกบ้านโดยในพื้นที่ที่ไม่มีทางเดินเท้า การพัฒนาจะเน้นที่เส้นทางใช้เพื่อเอนกประสงค์และนันทนาการ ในการวางแผนนี้จะเน้นการมีส่วนร่วมของประชากร และต้องมีการประสานระหว่างหน่วยงานที่รับผิดชอบถนน ทางระบายน้ำและสวนสาธารณะ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกของประชาชนเป็นหลัก ยังมีการให้การศึกษาด้านความปลอดภัย และมีการจัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบขึ้นใหม่คือแผนกขนส่งซึ่งอยู่ในกองบริการชุมชน นอกจากนี้ตัวอย่างการวางแผนทางจักรยานข้างต้นแล้ว (Smith , 1976: 3-8 อ้างถึงใน Rao,180:30-32) ศึกษาการวางแผนและการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก

สำหรับจักรยานและได้ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องที่พบในการวางแผนและการนำไปปฏิบัติ ได้แก่ การออกแบบและการสร้างทางจักรยานจะทำเมื่อมีโอกาสอำนวยมากกว่าที่จะพิจารณาถึงภาพรวมของระบบทั้งหมดซึ่งทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องในการใช้ และเส้นทางจักรยานที่พัฒนาขึ้นมีความแคบและมักหลีกเลี่ยงพื้นที่พัฒนาเส้นทางได้ยากหรือมีค่าใช้จ่ายสูง โดยสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นนี้มาจากการขาดความรู้ความเข้าใจในเชิงเทคนิคในด้านการวางแผนออกแบบทางจักรยาน และการที่งานส่วนใหญ่อยู่ในความรับผิดชอบและการตัดสินใจของนักวางแผนและนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียว

3. ไทย

ในประเทศไทยได้มีการใช้จักรยานอย่างแพร่หลายทั้งในเมืองและชนบทเพื่อใช้เป็นพาหนะในการเดินทางและเพื่อการนันทนาการ แต่เนื่องมาจากวิกฤตการณ์น้ำมันในช่วง พ.ศ. 2522-2523 และปัญหาอื่นๆ ที่ต้องเผชิญในขณะนั้น ได้แก่ การจราจรติดขัด สภาพแวดล้อมเป็นพิษ อุบัติเหตุบนท้องถนนและความไม่เพียงพอของบริการขนส่งสาธารณะของรัฐ จึงมีการส่งเสริมให้ใช้จักรยานเป็นพาหนะส่วนบุคคลอย่างจริงจัง ม.ร.ว.ทองใหญ่ ทองใหญ่ (2525) โดยในกรุงเทพมหานครมีการจัดสัปดาห์จักรยานขึ้นระหว่างวันที่ 20-30 กันยายน 2522 (มติชนรายวัน, 2522: 3 อ้างถึงใน บุญนาค ติวกุล, 2527: 8) ต่อมามีการพัฒนาทางจักรยานขึ้นทดลองใช้ในบางชุมชน ได้แก่ ที่บริเวณถนนรามคำแหง เป็นทางจักรยานที่ใช้พื้นที่บนทางเท้า มีความยาวประมาณ 4 กิโลเมตร แต่ทางจักรยานทดลองนี้ต้องประสบกับปัญหาหลายอย่าง เช่น เกิดอุบัติเหตุในการขับขี่ที่มีความไม่คล่องตัวเนื่องจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวก ได้แก่ ตู้อิทธิศัพท์ ถังขยะ ตั้งกีดขวางบนทางเท้า และมีการเปลี่ยนระดับของทางจักรยานระหว่างทางเท้ากับถนนบ่อยครั้ง ทางจักรยานถูกใช้เป็นทางเท้าและเป็นจุดตรึงรถยนต์และพาหนะอื่น เส้นทางขาดความร่มรื่นและความต่อเนื่อง และขาดแคลนที่จอดรถจักรยาน

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และพรชัย ลีลานุภาพ (2538) ได้กล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคของการใช้รถจักรยานในประเทศไทยว่าเป็นผลเนื่องมาจากแผนการจราจรที่มุ่งเน้นการสร้างถนนมากยิ่งขึ้น ค่านิยมของสังคมในการวัดฐานะของเจ้าของรถยนต์จากรถยนต์ที่ใช้ มลพิษทางอากาศ

สภาพอากาศ ได้แก่ ฝน แดด และความปลอดภัยในการขับขี่ และนอกจากนี้ยังได้เสนอแนะถึงวิธีการพัฒนาทางจักรยานขึ้นใช้ในประเทศไทย โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะคือ

- ระยะสั้น โดยการดัดแปลงทางเท้าเป็นทางจักรยานและการจัดที่จอดรถจักรยานควบคู่กัน

- ระยะกลาง ในเขตกรุงเทพมหานครควรสนับสนุนให้มีทางจักรยานริมคลอง และพื้นที่ใต้ทางด่วน จัดสร้างทางจักรยานและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถจักรยานไปพร้อมๆ กับ โครงการก่อสร้างถนนสายต่างๆ ก่อสร้างทางจักรยานเชื่อมต่อระหว่างสวนสาธารณะ (Greenway)

- ระยะยาว ให้การศึกษาอบรมและรณรงค์การใช้รถจักรยานบนถนนอย่างปลอดภัย และถูกวิธี พัฒนาโครงข่ายทางจักรยานออกสู่ภูมิภาคต่างๆ ตามการขยายตัวของเมืองหลักและบรรจุแผนการจัดการทางจักรยานอย่างเป็นระบบเข้ากับแผนการคมนาคมขนส่งของประเทศ

2.4.4 การศึกษาโอกาสการใช้รถจักรยานในกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษาของหน่วยวิจัยการจราจรและการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2535) พบว่า การใช้จักรยานเพื่อการเดินทางเหมาะสำหรับระยะทางการเดินทาง 0.5-6.5 กิโลเมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อไปซื้อของ ไปทำงานและไปโรงเรียน โดยเสนอแนะว่า ทางจักรยานควรแยกจากทางเดินรถแต่ถ้าอยู่ในซอยทางจักรยานอยู่บนถนนได้ และควรมีที่จอดรถจักรยานเป็นจุดๆ ใกล้ปากซอยและศูนย์การค้า

การเดินทางไปทำงานจากชุมชนที่พักอาศัยจะต้องมีความปลอดภัย ตัดเส้นทางจากชุมชนที่พักอาศัยไปยังถนนใหญ่ มีที่จอดบริเวณปากซอยและมีเส้นทางจักรยานตามถนนสายหลักบางสายเพื่อเข้าสู่ใจกลางเมือง ส่วนการเดินทางเพื่อพักผ่อนหรือซื้อของควรจัดทำช่องทางจักรยานจากชุมชนไปตลาด เป็นเส้นทางที่ร่มรื่น ทิวทัศน์ดีและอาจต่อไปยังจุดหมายปลายทางที่เป็นสวนสาธารณะหรือเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อ สวนสาธารณะต่างๆ เข้าด้วยกัน ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อน ควรเป็นเส้นทางที่ผ่านถนนที่มีรถน้อย อ้อมทางได้บ้าง แต่ต้องมีความปลอดภัย

ข้อพิจารณาในการพัฒนาช่องทางเดินรถจักรยาน ได้แก่ ความปลอดภัย แนวเส้นทางต้องสั้นที่สุดซึ่งสัมพันธ์กับเวลาการเดินทางที่สั้นที่สุด สภาพแวดล้อม ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าจอดรถจักรยานตามลำดับ

2.4.5 รูปแบบการเดินทางกับการใช้ที่ดินแบบผสม

จากการศึกษาของ Cervero (1996) ถึงอิทธิพลของการใช้ที่ดินแบบผสมต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนที่พักอาศัยในพื้นที่มหานคร โดยใช้ข้อมูลการสำรวจการเคหะของอเมริกา ปี 1985 โดยพิจารณาการเดินทางของบุคคลกับรูปแบบเดินทาง 3 แบบ ได้แก่ รถยนต์ ขนส่งสาธารณะการเดินทาง/การใช้จักรยาน และระยะทางกับระดับการเป็นเจ้าของพาหนะของครัวเรือน โดยพิจารณาจากการเดินทางของครัวเรือน

จากการศึกษาพบว่า การใช้ที่ดินแบบผสมมีอิทธิพลต่อการเดินทางด้วยการเดิน/จักรยาน และระยะทางมีอิทธิพลมากต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง กล่าวคือ ถ้ามีร้านค้าในรัศมี 300 ฟุต จากที่พักจะเลือกเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ เดินเท้า/จักรยาน แต่ถ้าไกลกว่านี้มีแนวโน้ม จะเดินทางโดยรถยนต์ ในขณะที่ความหนาแน่นและการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมในละแวกบ้าน (neighborhood) มีแนวโน้มที่จะลดระดับการเป็นเจ้าของรถยนต์และมีความสัมพันธ์กับการเดินทางระยะสั้น เมื่อควบคุมตัวแปรอื่น เช่น รายได้ครัวเรือน ซึ่งส่งผลให้ระยะเดินทางต่อหัวน้อยกว่าพื้นที่อาศัยหนาแน่นต่ำ

นอกจากนี้ยังมีการกำหนด scenarios คือ ไม่มีร้านค้าในระยะ 300 ฟุต -1 ไมล์ จากที่พักคนอาศัยในใจกลางเมือง มีบริการขนส่งสาธารณะเพียงพอและเดินทาง 10 ไมล์ สามารถสรุปผลแบบจำลองแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1. แบบจำลองการเดินทางโดยรถยนต์

การมีร้านค้าและการใช้ที่ดินที่ไม่ใช่ที่พักอาศัยในรัศมี 300 ฟุต จะลดโอกาสการใช้รถยนต์ ขณะที่เกิน 300 ฟุตแต่อยู่ในรัศมี 1 ไมล์จะเพิ่มการใช้รถยนต์ นอกจากนี้การเดินทางโดยรถยนต์ยังเพิ่มตามระยะทางจากบ้านไปทำงานและระดับการเป็นเจ้าของรถยนต์ แต่จะลดลงในบริเวณศูนย์กลางเมืองที่บริการขนส่งสาธารณะเพียงพอ และในพื้นที่ความหนาแน่นต่ำจะใช้รถมากกว่าพื้นที่ความหนาแน่นสูง และการใช้ที่ดินแบบเดี่ยวจะใช้รถมากกว่าการใช้แบบผสม

2. แบบจำลองการเดินทางโดยขนส่งสาธารณะ

การเดินทางโดยขนส่งสาธารณะจะเพิ่มขึ้นตามความเพียงพอของการให้บริการ และการอาศัยในใจกลางเมืองมากกว่าความหนาแน่นและระดับการใช้ที่ดิน แต่จะลดลงเมื่อมีการเพิ่มระดับการเป็นเจ้าของรถยนต์ และความหนาแน่นมีอิทธิพลต่อการเดินทางโดยขนส่งสาธารณะมากกว่าปรากฏของการใช้ที่ดินแบบผสมพื้นที่อยู่ใกล้ๆ

3. แบบจำลองเดินทางโดยการเดิน/การขี่จักรยาน

ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินและการใช้ที่ดินแบบผสมมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกการเดินหรือขี่จักรยานไปทำงาน ถ้าความหนาแน่นต่ำการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ (non-motorized transport) จะลดลง และเมื่อกิจกรรมพาณิชย์กรรมหรือกิจกรรมที่ไม่ใช่การพักอาศัยในบริเวณย่านพักอาศัยจะสนับสนุนให้คนเดินหรือขี่จักรยานไปทำงาน โดยให้ตัวแปรระยะทางและอัตราการเป็นเจ้าของรถยนต์คงที่ แต่ระดับการเป็นเจ้าของรถยนต์ ระยะทางเดินทาง และการมีบริการขนส่งสาธารณะที่เพียงพอ จะลดระดับการเดินทางโดยการเดิน/ ขี่จักรยาน

4. แบบจำลองการเป็นเจ้าของรถยนต์และระยะทางการเดินทาง

เมื่อควบคุมตัวแปรรายได้ครัวเรือนและขนาดครอบครัว พบว่าอัตราการเป็นเจ้าของรถเพิ่มตามรายได้และขนาดครัวเรือนเช่นเดียวกับระยะทางการเดินทาง การอยู่อาศัยอยู่ในใจกลางเมืองที่มีบริการขนส่งสาธารณะเพียงพอและการมีบริการภายในชุมชนพักอาศัยจะลดอัตราการเป็นเจ้าของรถยนต์แม้จะเล็กน้อย แต่การใช้แบบผสมมีอิทธิพลต่อการเป็นเจ้าของรถยนต์น้อยกว่าความหนาแน่นมาก

ที่ตั้งมีอิทธิพลอย่างมากต่อระยะทางการเดินทาง (ควบคุมการใช้ที่ดินและอัตราแปรอื่นๆ คนที่อาศัยในใจกลางเมืองเดินทางน้อยกว่าคนที่อาศัยอยู่ที่ชานเมือง และระยะทางการเดินทางมีแนวโน้มว่าจะใกล้ขึ้น ถ้าอาศัยอยู่ในละแวกบ้านที่หนาแน่นและมีการใช้ที่ดินแบบผสมและมีบริการขนส่งสาธารณะ)

2.4.6 การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางไปยังสวนสาธารณะ

Paul Gregory Corrado (1978) ศึกษาการเดินทางไปยังสวนสาธารณะและพื้นที่ให้บริการนันทนาการ โดยเปรียบเทียบรูปแบบการเดินทาง 4 แบบ ได้แก่ คนเดินเท้า จักรยาน รถยนต์ และ ขนส่งสาธารณะ (แท็กซี่ รถประจำทาง รถไฟ) ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องความเร็ว เวลาที่ยอมรับได้ในการเดินทางระยะทาง พื้นที่ให้บริการ และความสะดวกสบาย

จากการศึกษาพบว่ารถยนต์ใช้มากในการเดินทางเพื่อนันทนาการ แต่ในระดับท้องถิ่นที่มีระยะเดินทางสั้น รถยนต์ต้องแข่งกับการเดินเท้าและจักรยาน ส่วนขนส่งสาธารณะแม้ว่าจะได้รับการยอมรับในระดับชุมชนและระดับที่ใหญ่กว่าแต่ไม่ได้เป็นวิธีการเดินทางที่มีความสำคัญ ระยะเดินทางที่เหมาะสมของแต่ละวิธีคือ เดินเท้า 0.5 ไมล์ จักรยาน 2 ไมล์ และรถยนต์ส่วนบุคคล 4.17 ไมล์ การเลือกรูปแบบการเดินทางขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. การเดินเท้า ได้รับอิทธิพลจากความเร็ว เวลาและระยะทาง การเดินเหมาะสำหรับเดินทางไปยังสวนสาธารณะในพื้นที่หรือในละแวกบ้าน

2. การใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางไปยังพื้นที่นันทนาการจะกำหนดโดยปัจจัยความเร็ว เวลาและระยะทางเช่นเดียวกับการเดิน ข้อจำกัดในการใช้จักรยานคือการขาดแคลนที่จอดรถจักรยานที่ปลอดภัย จักรยานเหมาะสำหรับเดินทางไปยังสวนระดับท้องถิ่น และพื้นที่นันทนาการในพื้นที่ใกล้ๆ ชุมชน

3. รถยนต์ใช้มากในการเข้าถึงสวนสาธารณะและพื้นที่นันทนาการในระดับชุมชน ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้รถยนต์คือ ความเร็ว เวลา ระยะทาง ความสะดวกสบาย รถยนต์ใช้สำหรับเข้าถึงพื้นที่นันทนาการในชุมชนที่มีความหนาแน่นต่ำ การเดินทางในสภาพแวดล้อมที่มีความหนาแน่นต่ำ-ปานกลาง ในช่วงเวลาไม่เร่งด่วนและไม่ใช้ช่วงเวลาเดินทางไปทำงาน ส่วนอุปสรรคในการใช้รถยนต์ ได้แก่ อายุไม่ถึงเกณฑ์ในการขอใบอนุญาตขับขี่ ความพิการทางกายและจิต ต้นทุนสูงในการเป็นเจ้าของและดูแลรักษาและการไม่มีที่จอดรถ

4. ขนส่งสาธารณะ วิธีการเดินทางนี้แทบไม่ปรากฏเลยในการเดินทางไปยังสวนสาธารณะ ระบบขนส่งสาธารณะให้บริการเพื่อการเดินทางไปทำงานในภูมิภาคมหานคร อุปสรรค

ในการเดินทางมายังสวน ได้แก่ เส้นทางของรถประจำทาง เวลาที่รอคอยในการต่อรถ กฎระเบียบเกี่ยวกับสิ่งของที่บรรทุกและขาดความยืดหยุ่น

2.4.7 ความปลอดภัยของการเดินทางในเมือง

การใช้จักรยานเพิ่มขึ้นสามารถสะท้อนได้จากสถิติอุบัติเหตุ จำนวนคนบาดเจ็บและผู้เสียชีวิต ปัญหาที่นักวางแผนนักกฎหมายต้องเผชิญคือ การส่งเสริมการใช้จักรยานโดยไม่เพิ่มอัตราการเกิดอุบัติเหตุและผู้เสียชีวิต โดย Colin G. Drury (1978) ศึกษารูปแบบการเกิดอุบัติเหตุจักรยาน พบว่า รูปแบบอุบัติเหตุแตกต่างกันไปตามอายุและสัมพันธ์กับรูปแบบการใช้จักรยาน กล่าวคือ ผู้ใช้จักรยานเพื่อนันทนาการ ส่วนใหญ่คือ กลุ่มเด็ก ๆ อุบัติเหตุรุนแรงน้อยกว่า ในขณะที่การใช้จักรยานเพื่อการเดินทาง ซึ่งไกลจากบ้านมากขึ้น ผู้เดินทางคือผู้ใหญ่หรือคนที่อายุมากกว่า อุบัติเหตุรุนแรงกว่า

อุบัติเหตุที่ไม่ร้ายแรงในย่านพักอาศัย ถนนตรง driveway และทางแยก ในสภาพอากาศที่ปลอดโปร่งและถนนแห้ง ในขณะที่อุบัติเหตุร้ายแรงเกิดนอกย่านพักอาศัย บริเวณทางแยก ในสภาพอากาศที่แห้งไม่มีฝนตกแต่เกิดในเวลาากลางคืนบนถนนที่ไม่มีไฟ

นักวางแผนสามารถลดอุบัติเหตุได้ 3 ทาง คือ เปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ เปลี่ยนกลไกและเปลี่ยนสภาพแวดล้อม และในการปรับปรุงความปลอดภัยของการใช้จักรยานจึงจำเป็นต้องใช้กลยุทธ์ที่ต่างกันซึ่งขึ้นกับปัจจัย 3 ข้อ คือ ทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับยานยนต์ ความรู้และการฝึกหัดในเรื่องการใช้จักรยานในเมืองอย่างปลอดภัย และการรับรู้ว่ามีนักใช้จักรยานโดยผู้ใช้ถนนคนอื่น ๆ

2.5 แนวทางพิจารณาและออกแบบโครงข่าย เส้นทางจักรยาน

การพิจารณาและวางแผนเส้นทางจักรยานควรจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบในปัจจุบันที่สำคัญคือ

1 กิจกรรมในพื้นที่ที่สนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยาน

โดยหลักการทางวิชาการผังเมือง ในพื้นที่ที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการพักผ่อนหย่อนใจหรือกิจกรรมที่มีผู้ใช้งานแน่นในรัศมี 4.8-9.7 กม. จะมีความเหมาะสมกับการเดินทางด้วยจักรยาน ในสถานที่ที่จะเกิดกิจกรรมเหล่านั้นคือ

- โรงเรียน
- สวนสาธารณะ
- ศูนย์กลางชุมชน
- พื้นที่สำนักงานหนาแน่น
- ย่านพาณิชยกรรมหรือศูนย์การค้า

หมายเหตุ ในรัศมี 8 กม. ในเขตพื้นที่เมือง การเดินทางโดยใช้รถยนต์หรือรถจักรยานจะใช้เวลาในการเดินทางไม่แตกต่างกันมากนัก

2 ทัศนียภาพของเส้นทางจักรยาน

เส้นทางจักรยานที่มีการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับสวนสาธารณะหรือมีทัศนียภาพรอบสองเส้นทางที่สวยงาม จะเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความดึงดูดให้ใช้เส้นทางจักรยานนั้นมากขึ้น

3 ภูมิประเทศ

โดยธรรมชาติ ของผู้ใช้จักรยานจะพยายามหลีกเลี่ยง ที่จะขี่จักรยานในเส้นทางที่มีความลาดชันมากเกินไป เนื่องจากต้องใช้กำลังในการขี่จักรยานมากกว่าปกติ ดังนั้นในการวางแผนสร้างเส้นทางจักรยานควรหลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีความลาดชันมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ หรือเส้นทางที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเนินลาดชันระยะยาวมากเกินไป

4 ความกว้างของเส้นทางจักรยาน

ความกว้างของเส้นทางจักรยานขึ้นอยู่กับความต้องการพื้นที่ของผู้ที่จักรยาน พื้นที่ว่างรอบข้างผู้ใช้จักรยานและระยะที่ไม่เป็นอุปสรรคในกรณีขี่จักรยานสวนทางกัน หรือมีผู้ใช้ถนนบนเส้นทางจักรยาน

5 อุปสรรคในการขี่จักรยาน

ไม่ควรเลือกเส้นทางที่มีภูมิประเทศ หรือกิจกรรมที่เป็นอุปสรรคต่อการขี่จักรยาน เช่นพื้นที่ที่มีพื้นผิวขรุขระ มีคันดินสูง พื้นที่ที่เป็นถนนที่รถใช้ความเร็วสูง หรือเส้นทางที่ต้องผ่านทางแยกที่มีการจราจรพลุกพล่าน

2.6 การออกแบบสำหรับทางจักรยาน

2.6.1 ความกว้างของช่องทางจักรยาน

ความกว้างของช่องทางจักรยานจะต้องคำนึงถึงสภาพไหล่ทางของถนน ตัวอย่างเช่น บนถนนที่ไม่มีคั่นหินและGutterความกว้างต่ำสุดของช่องทางจักรยานคือ 4ft.(1.20m.) สำหรับถนนที่มีช่องสำหรับจอดรถยนต์ช่องทางจักรยานจะต้องมีความกว้างขึ้นเป็น 5t.(1.5m.) และยิ่งไปกว่านั้นถนนที่มีรถบรรทุกวิ่งหรือ ถนนที่มีรถยนต์วิ่งเกินความเร็ว 35 mph(55km/hr) ก็ควรจะเพิ่มความกว้างของช่องทางจักรยานอีก

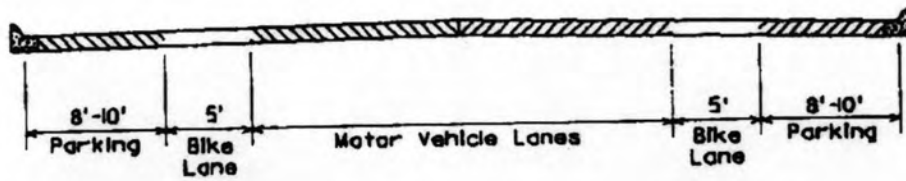
ในการออกแบบช่องทางที่ใช้สำหรับทั้งคนเดินและจักรยาน(Share-usepath)จะต้องคำนึงถึงความกว้างของทางเท้าและการใช้งานเป็นหลัก ความกว้างต่ำสุดสำหรับช่องทางที่จักรยานวิ่งสวนกันคือ 8 ft. (2.40m.) เมื่อคาดว่าจะมีปริมาณจักรยานที่ใช้เป็นจำนวนมาก มีคนเดินหรือมีรถสำหรับซ่อมบำรุง ก็ควรจะเพิ่มความกว้างของช่องทาง (3.00m.) และในกรณีที่ มีคนเดินและรถจักรยานมากหรือมีรถสำหรับซ่อมบำรุงใหญ่ที่ต้องเข้าไปใช้ช่องทาง ช่องทางก็ควรจะกว้างประมาณ 12-14 ft. (3.2-4.2 m.) ในการออกแบบความกว้างของทางเท้าควรมีไหล่ทางประมาณ 2ft.(0.60m.) และให้ไหล่ทางลาดเอียงเพื่อที่จะระบายน้ำออกจากทางเท้า

2.6.2 ความเร็วกับการออกแบบทางจักรยาน

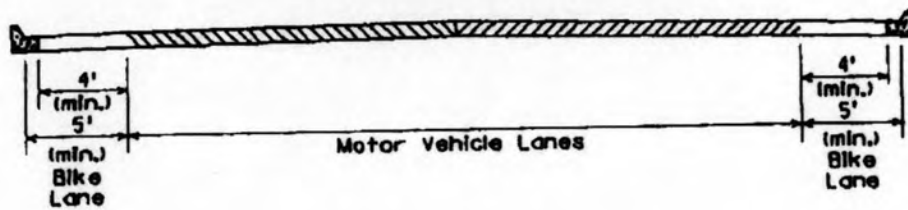
การศึกษาในอดีตแสดงให้เห็นว่าคนทั่วไปขี่จักรยานด้วยความเร็วระหว่าง 11 ถึง 24 กม./ชม. โดยความเร็วเฉลี่ยจะอยู่ที่ 16 ถึง 18 กม./ชม. ความเร็วในการขี่ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ซึ่งควรพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนที่จะกำหนดความเร็วสำหรับการออกแบบเส้นทางจักรยาน ปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ประเภทของจักรยาน สภาพของจักรยาน จุดประสงค์ในการเดินทาง ทิศทางและความเร็วของลม และสภาพของผู้ขี่

การออกแบบที่ดีควรออกแบบให้สามารถรองรับการขี่ที่อาจจะใช้ความเร็วมากกว่า 30 กม./ชม. เนื่องจากเมื่ออยู่ในทางลาดเอียง (มากกว่า 4%) ความเร็วจะเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะกรณีพื้นที่ของเส้นทางจักรยานมีลักษณะทั่วไปลาดเอียง เป็นเนินเสียส่วนใหญ่ ควรจะกำหนดการออกแบบเพื่อให้สามารถรองรับความเร็วที่ 50 กม./ชม.

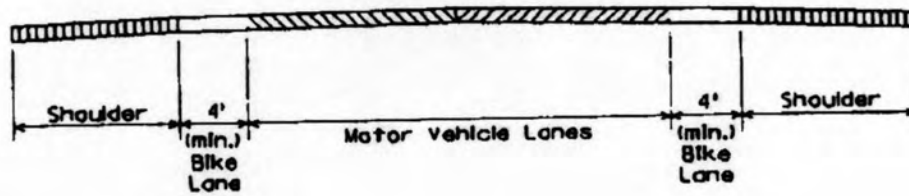
(a) CURBED STREET WITH PARKING



(b) CURBED STREET WITHOUT PARKING



(c) STREET OR HIGHWAY WITHOUT CURB OR GUTTER



ภาพที่ 2.2 : Typical bicycle lane cross sections.

ที่มา: Guide for the development of bicycle facilities, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC.

ตารางที่ 2.1: Local street design guidelines

Development Density	Terrain Classification								
	Level			Rolling			Hilly		
	Low	Med	High	Low	Med	High	Low	Med	High
Right-of-way width (ft)	50	60	60	50	60	60	50	60	60
Pavement width (ft)	20-28	28-34	36	20-28	28-34	36	28	28-34	36
Type of curb*	O/R	V	V	V	V	V	V	V	V
Side walks and bicycle paths	0	4-6	5-6	0	4-6	5-6	0	4-6	5-6
Side walk Distance from curb Face (ft)	-	5-6	5-6	-	5-6	5-6	-	5-6	5-6
Minimum sight Distance (ft)	200	200	200	150	150	150	125	125	125
Maximum grade%	4	4	4	8	8	8	15	15	15
Maximum cul-de-sac-length (ft)	1500	1000	700	1500	1000	700	1500	1000	700
Maximum cul-de-sac-radius(ft)	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Design Speed (mph)	30	30	30	25	25	25	20	20	20
Minimum centerline radius of Curve (ft)	300	300	300	180	180	180	100	100	100
Minimum tangent between Reverse curve (ft)	300	300	300	180	180	180	100	100	100

* Type of curb: V=vertical face ;R=roll-type ;O=none , 1mph=1.61 km/hr.

Source ; Guidelines for Residential Subdivision Street Design :A Recommended Practice ,Institute ofTransportation Engineer,Washington,DC.(1997)

ตารางที่ 2.2: Collector street design guidelines

Development Density	Terrain Classification								
	Level			Rolling			Hilly		
	Low	Med	High	Low	Med	High	Low	Med	High
Right-of-way width (ft)	70	70	80	70	70	80	70	70	80
Pavement width (ft)	24-36	24-36	40	24-36	24-36	40	24-36	24-36	40
Type of curb*	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Side walks and bicycle paths	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6
Side walk Distance from curb Face (ft)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Minimum sight Distance (ft)	250	250	250	200	200	200	150	150	150
Maximum grade%	4	4	4	8	8	8	12	12	12
Maximum spacing along Major traffic route(ft)	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Design Speed (mph)	35	35	35	30	30	30	25	25	25
Minimum centerline radius Of curve if no superelevation is required (ft)	480	480	480	300	300	300	180	180	180
Minimum tangent between Reverse curve (ft)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Type of curb: V=vertical face

Source ; Guidelines for Residential Subdivision Street Design :A Recommended Practice ,Institute ofTransportation Engineer,Washington,DC.(1997)

2.7 ข้อกำหนดของทางจักรยานประเภทต่างๆ

ประเภททางจักรยาน	ที่ตั้ง	ความกว้าง	ความเหมาะสม
1 Bike path	ในเมือง ในชนบท	อย่างน้อย 3.00 เมตร อย่างน้อย 2.50 เมตร 3.65 เมตร สำหรับทางอเนกประสงค์	1 ใช้เป็นทางอเนกประสงค์ใช้ขี่เพื่อเดินทาง ไปทำงานและนันทนาการ 2 เหมาะกับนักขี่ที่มีทักษะน้อย 3 บริเวณที่ไม่มีถนนเช่น ทางรถไฟ สวน สาธารณะ 4 ไม่แนะนำให้ใช้ทางเดินเท้าที่ติดกับถนน เป็น Bike path
2 Bike lane	ถนนในเมือง	อย่างน้อย 1.20 เมตร 1.50 เมตร ถ้าติดกับเลนจอดรถ 3.65 เมตร ถ้ารวมเลนจอดรถด้วยหรือ ขึ้นอยู่กับปริมาณจราจรและความเร็ว	1. นักขี่ที่มีประสบการณ์น้อยหรือขี่เพื่อ นันทนาการ 2. Demand การใช้จักรยานสูง 3. บนถนนสายหลักที่มีปริมาณจราจรมาก กว่า 10,000 ADT หรือความเร็วมากกว่า 48 กม/ชม 4. มีปริมาณการจราจรของจักรยานมากและ มีการแข่งของนักขี่บ่อยครั้ง 5. บนถนนที่การออกแบบไม่ยุ่งยากและมี ทางแยกไม่มากนัก
	ไหล่ทาง	อย่างน้อย 1.20 เมตร > 1.20 เมตร ถ้าความเร็วมากกว่า 56 กม/ชมหรือขึ้นอยู่กับปริมาณจราจร และความเร็ว	1. บนถนนที่มีความเร็วสูง ในชนบท
	Wide curb lane	อย่างน้อย 4.26 เมตร ไม่รวมขอบและ รางน้ำหรือขึ้นอยู่กับปริมาณจราจรและ ความเร็ว	1. ปริมาณการจราจรของจักรยานสูง 2. เป็นเส้นทางตรง 3. เหมาะกับผู้ใช้ที่มีประสบการณ์สูง ขี่บน ถนนที่มีปริมาณจราจรสูง 4. ในย่านพาณิชย์กรรม
3 Bike route		อย่างน้อย 3.65 เมตร	1. ย่านพักอาศัย 2. ปริมาณจราจรน้อยกว่า 1,000 ADT 3. ความเร็วต่ำ

AASHTO ,Guide for the development of Bicycle Route (1991)





2.8 ลักษณะของเส้นทางจักรยานที่ดี

1. ความปลอดภัย(Safety) มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งอันตรายที่จะเกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากการขัดแย้งการเดินทางรูปแบบอื่นๆ
2. ความต่อเนื่องของเส้นทาง(Continuity) ในการสร้างความต่อเนื่องของเส้นทางนั้นจำเป็นต้องหาเส้นทางเชื่อมรวมทั้งพิจารณาถึงข้อจำกัดทางกายภาพเช่น ทางแยกขนาดใหญ่หรือโอกาสในการหาเส้นทางเชื่อม เช่น เส้นทางในสวนสาธารณะ
3. ความตรงของเส้นทาง(Directness) เส้นทางตัดตรงไปสู่จุดหมายปลายทางเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกสำหรับนักขี่เพื่อประโยชน์ใช้สอย (Utilitarian cyclists) ในขณะที่นักขี่เพื่อความเพลิดเพลินจะให้ความสำคัญน้อยกว่า โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 10% ของระยะทางที่เดินทางประจำ
4. ความสะดวก(Convenience) โครงข่ายทางจักรยานต้องมีการเข้าถึงยังปลายทางต่างๆที่สำคัญได้สะดวกรวมถึงการจัดการที่จอดรถจักรยานที่ปลอดภัยและอยู่ในทำเลที่เหมาะสม
5. ความชัดเจน (Clarity) โครงข่ายทางจักรยานต้องไม่สร้างความสับสนให้แก่ผู้ใช้และง่ายที่จะเข้าใจ ข้อนี้สำคัญมากในการออกแบบบริเวณทางแยก การทำป้ายสัญญาณสำหรับจักรยานและยานพาหนะชนิดอื่นๆ
6. ความมั่นใจ (Security) ทางจักรยานต้องสร้างความรู้สึกเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้ทั้งในความปลอดภัยของตนเองและทรัพย์สิน
7. ความลาดเอียง(Acceptable Grade) ระยะและความชันจะมีอิทธิพลต่อการเลือกเส้นทางของนักขี่จักรยาน
8. พื้นผิวถนน(Road surface) มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับจักรยาน
9. คุณภาพอากาศ (Air quality) สภาพการจราจรบนถนนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อคุณภาพอากาศแตกต่างกัน
10. เสียง (Noise) เนื่องจากจักรยานเป็นการเดินทางที่ก่อให้เกิดเสียงน้อยมาก ดังนั้นเสียงจึงสร้างความรำคาญให้แก่ผู้ใช้ไม่น้อยโดยเฉพาะบนถนนที่มีรถบรรทุกขนาดใหญ่
11. ที่กำบัง(Shelter) ควรกำหนดเส้นทางจักรยานในที่ที่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถช่วยป้องกันฝนและลมได้
12. ความดึงดูดและความน่าสนใจของเส้นทาง(Attractiveness and interest) ความเพลิดเพลินในการขี่จักรยานเพิ่มขึ้นเมื่อสภาพแวดล้อมมีความดึงดูดและน่าสนใจ ซึ่งนักขี่เพื่อความเพลิดเพลิน จะให้ความสำคัญกับส่วนนี้มากกว่านักขี่เพื่อประโยชน์ใช้สอย

2.9 เกณฑ์ในการกำหนดสถานที่สำหรับที่จอดรถจักรยาน

ที่จอดรถจักรยานเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ใช้จักรยาน นอกจากจะช่วยป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับจักรยาน ยังช่วยเพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้ใช้ที่กลัวเรื่องจักรยานหายและยังช่วยกระตุ้นการเป็นเจ้าของรถจักรยานและการใช้รถจักรยานมากขึ้นด้วย เกณฑ์ในการจัดหาที่จอดรถจักรยานมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง 5 ข้อคือ

1. ความต่อเนื่อง (Coherence) ได้แก่ สามารถหาได้ง่ายเชื่อมต่อบริเวณจุดกำเนิดการเดินทางต่างๆและที่จอดรถจักรยานมีความสอดคล้องกับระยะเวลาในการจอด
 2. ระยะทางตรงที่สุด (Directness) ได้แก่ สามารถเข้าถึงที่จอดรถจักรยานได้เร็ว ระยะเดินเท้า จากจุดที่จอดรถจักรยานไปสู่ปลายทางสั้นถ้ามีการเก็บเงิน การจ่ายเงินกระทำได้เร็ว ใช้เวลาน้อย
 3. ความดึงดูด (Attractiveness) ผู้ใช้รู้สึกปลอดภัย เมื่อนำรถเข้ามาเก็บหรือนำรถออกไป เช่นเป็นสถานที่ที่ไม่ลับตาคนมีแสงสว่างเพียงพอ
 4. ความปลอดภัย (Safety) ที่จอดรถจักรยานต้องไม่สร้างอันตรายให้แก่คนใช้ถนนหรือแม้กระทั่งคนขี่จักรยานเอง
 5. ความสะดวกสบาย (Comfort) ที่จอดรถจักรยานนั้นช่วยป้องกันความเสียหายที่จะเกิดต่อจักรยานและถ้าต้องจอดเป็นเวลานานขึ้นควรจะป้องกันจักรยานจากสภาพลมฟ้าอากาศ
- การจัดเตรียมที่จอดรถจักรยานให้สอดคล้องกับความต้องการที่จะใช้นั้น จะต้องพิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของอัตราการเป็นเจ้าของจักรยานการใช้จักรยาน สภาพแวดล้อมได้แก่โอกาสในการขโมยรถจักรยาน ระยะเวลาในการจอด และรูปแบบที่นิยม พร้อมกับพิจารณางบประมาณร่วมด้วยแต่การจัดเตรียมที่จอดรถจักรยานให้มีความเพียงพอต่อความต้องการใช้ เป็นสิ่งที่คาดการณ์ได้ยาก แต่สิ่งนี้ไม่ใช่ปัญหาสำคัญมากนัก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะที่จอดรถจักรยานต้องการพื้นที่น้อยและมีค่าใช้จ่ายน้อย ถ้าในกรณีที่มีไม่พอ สามารถทำการขยายจักรยานได้ง่าย