บทที่ 2

แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในเทศบาลนครยะลา มีความสอดคล้องกับแนวความคิดของการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน และแผนพัฒนาเมืองยะลา ฉบับ "แผนการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ปีพ.ศ.2545-2549 เมืองน่าอยู่และชุมชนน่าอยู่" โดยมีเนื้อหาที่มุ่งประเด็นในเรื่องของการพัฒนาการขนส่งอย่างยั่งยืนด้วยการพัฒนาโครงข่ายการเดินทางด้วยจักรยาน ประเด็นดังกล่าวนำไปสู่คำถามที่ว่า โครงข่ายทางจักรยานเส้นทางและลักษณะใดจะมีความเหมาะสมและสอดคล้องที่สุดกับความต้องการของประชาชนในพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนโครงข่ายทางคมนาคมอื่น ๆ ในเทศบาลนครยะลา หลักเกณฑ์การพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องอาศัยหลักการและเกณฑ์ความเหมาะสมในการประเมินทดสอบ เพื่อค้นหาโครงข่ายทางจักรยานที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับเทศบาลนครยะลา เพื่อทำให้เมืองยะลาเกิดบรรยากาศของความเป็นเมืองและชุมชนน่าอยู่โดยสอดคล้องกับแผนการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนต่อไป

ทฤษฎีและแนวความคิดสำคัญที่มีประโยชน์กับการศึกษาในครั้งนี้ มีกรอบแนวคิดที่จะนำเสนอประโยชน์ของพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน โดยเน้นไปที่การพัฒนาการขนส่งอย่างยั่งยืนด้วยการใช้จักรยานในการเดินทาง การออกแบบเส้นทางจักรยานรวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกที่สอดคล้องกับรูปแบบโครงข่ายทางสัญจร เพื่อหาแนวทางพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์เพื่อทดสอบโครงข่ายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากกรอบแนวคิดดังกล่าว สามารถจำแนกการศึกษาแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ 3 ข้อ คือ ข้อแรก ได้แก่ แนวความคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน ในส่วนของความหมาย และกรอบของการพัฒนา ข้อสอง ได้แก่ แนวความคิดเกี่ยวกับการขนส่งอย่างยั่งยืนโดยเน้นรูปแบบของการเดินทางประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะรายละเอียดของการเดินทางด้วยจักรยาน และประเภทของเส้นทางจักรยาน ซึ่งจะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาเส้นทางจักรยานในรูปแบบที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของเมืองยะลามากที่สุด แนวความคิดลำดับสุดท้าย คือ วิธีการออกแบบและแนวความคิดของการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายทางสัญจรด้วยทฤษฎีและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ Space Syntax ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบทางเลือกของโครงข่ายทางจักรยานในขั้นท้ายสุด

2.1 **แนวความคิดของการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน** (sustainable urban development concept)

เมืองที่ได้รับการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีแนวโน้มในการช่วยลดและป้องกันปัญหาทางด้านการจราจรได้ในระยะยาว แนวความคิดสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิธีการในการสนับสนุนให้เมืองมีการพัฒนาอย่างยั่งยืน จากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

พูลวิไล จันทรธาดา (*2544*) อ้างถึงว่าแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนนั้น มาจากเหตุการณ์ในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2535 โดยองค์การสหประชาชาติได้จัดการประชุมสุดยอดที่ใหญ่ที่สุดที่เคยมีมาของผู้นำระดับโลกที่เมืองริโอเดอจาเนโร ประเทศบราซิล ว่าด้วยเรื่องของสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา ผลการประชุมสมาชิกร่วมกันกำหนดแผนปฏิบัติการของโลกในศตวรรษที่ 21 (Agenda 21) เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

ในขณะที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (*2546*) ได้ทำการกำหนดดัชนีชี้วัดความน่าอยู่ของเมือง โดยการจัดกลุ่มของดัชนี ซึ่งจำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ *ดัชนีทางด้านสังคม* กลุ่มที่สองคือ *ดัชนีทางด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพ* กลุ่มที่สามคือ *ดัชนีทางด้านเศรษฐกิจ* และกลุ่มที่สี่ คือ *ดัชนีทางด้านการบริหาร*

Wheeler และ Beatley (2004) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืนว่า เป็นการพัฒนาที่ต้องสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต โดยต่อต้านผลกระทบที่จะเกิดกับคุณภาพอากาศ น้ำ และทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ

ขณะที่ Jenks และ Burgess (2004) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนของเมือง (sustainability of urban form) เกิดขึ้นจากประเด็นที่หลากหลาย ตั้งแต่เรื่องขนาด รูปร่าง ความหนาแน่น และความกระชับของเมือง กระบวนการรวมศูนย์ของเมือง การใช้ที่ดินแบบผสมผสาน ผังบริเวณและรูปแบบอาคาร (โดยเฉพาะบ้านพักอาศัย) และพื้นที่สีเขียว ทั้งยังได้กล่าวต่อว่า การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนในแต่ละพื้นที่นั้น มีกระบวนการในการพัฒนาที่แตกต่างกัน โดยได้กล่าวอ้างถึง 2 พื้นที่ คือ ประเทศอาฟริกาใต้ และเมืองฮ่องกง ซึ่งหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนในประเทศอาฟริกาใต้นั้น จะเน้นการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ โดยพัฒนาให้เกิดการตั้งถิ่นฐานอย่างหนาแน่นไปตามเส้นทางคมนาคม และการสร้างโอกาสในการเข้าถึงเมืองที่เท่าเทียมกันสำหรับประชาชน ซึ่งมีลักษณะตรงกันข้ามกับเมืองฮ่องกงที่เน้นการพัฒนาให้เกิดความหนาแน่นสูง และมีมาตรการในการจัดเตรียมรูปแบบการขนส่งสาธารณะ แต่ประสบปัญหาในเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศเสีย โดยเป็นผลมาจากการพัฒนาอย่างสุดขั้วในรูปแบบเมือง

สำหรับเมือง แอดมันตัน (the city of Edmonton) ได้จัดทำแผนปฏิบัติการสำหรับเมืองน่าอยู่ โดยกำหนดประเด็นหลักในพัฒนา 3 ประเด็น คือ *รูปแบบเมือง* (urban form) โดยมีคำถามว่ามีเมืองรูปแบบใดบ้างที่จะทดลองสร้าง *การจัดการรายได้* (new fiscal deal) มีคำถามที่ว่า จะ

จัดหาเงินอย่างไร และ *ยุทธศาสตร์ประจำภาค* (regional strategy) มีคำถามที่ว่าจะเชื่อมโยงละแวกบ้านให้เข้ากับภาคพื้นเมืองแอดมันตันได้อย่างไร

เนื่องจากการใช้รูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานนั้นจัดเป็นการขนส่งอย่างยั่งยืนรูปแบบหนึ่ง การทบทวนวรรณกรรมในส่วนต่อไปจะทำให้ทราบถึงเหตุผลที่การสัญจรโดยรูปแบบทางจักรยานเป็นรูปแบบหนึ่งในการขนส่งอย่างยั่งยืน รวมถึงสามารถลดและป้องกันการเกิดปัญหาทางด้านจราจร ตลอดจนลดปัญหาสภาพแวดล้อมได้ และวิธีการที่จะทำให้การเดินทางด้วยจักรยานเกิดความสะดวกสบายต่อผู้ใช้มากที่สุด

2.2 **แนวความคิดของการขนส่งอย่างยั่งยืน** (sustainable transportation concept)

งานวิจัยครั้งนี้ จะมุ่งศึกษาประเด็นการขนส่งทางบกเป็นหลัก ซึ่งเป็นระบบที่คนนิยมใช้และก่อปัญหาทางการจราจรมากที่สุด การขนส่งทางบกใช้การเดินทางบนถนนเป็นสำคัญ ดังนั้นต้องศึกษาถึงระบบโครงข่ายถนน เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการเดินทางของประชาชน และข้อดี-ข้อเสียของระบบถนนแต่ประเภทว่าลักษณะใดที่สามารถพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับเส้นทางจักรยานได้

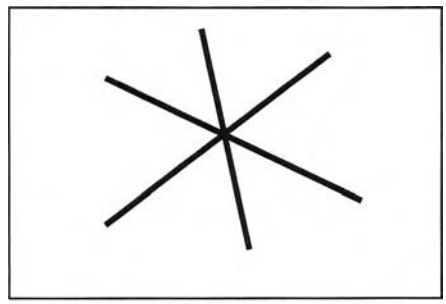
2.2.1 ระบบโครงข่ายถนนในเมือง

Gallion & Eisner (*1963*) แบ่งประเภทและหน้าที่ของถนนในเมือง โดยพิจารณาจากหน้าที่การให้บริการและแบ่งตามลำดับความสำคัญการ 4 ประเภท คือ

- *ถนนสายประธาน* ทำหน้าที่ให้การบริการจราจรเข้า - ออกหรือผ่านเมือง การจราจรมีความเร็วสูง
- *ถนนสายหลัก* ทำหน้าที่กระจายการจราจรจากถนนสายประธาน ไปสู่พื้นที่ต่าง ๆ ของเมือง
- *ถนนสายรอง* ทำหน้าที่กระจายการจราจรจากถนนสายหลัก
- *ถนนสายย่อย* ทำหน้าที่รองรับการจราจรจากย่านที่อยู่อาศัยโดยเชื่อมต่อกับถนนสายรอง เป็นถนนที่ให้บริการเข้าถึงพื้นที่

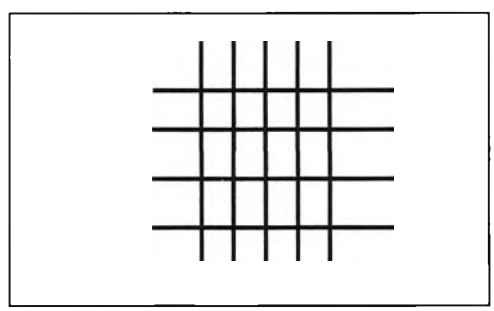
นอกจากประเภทและหน้าที่ของถนนแล้ว รูปแบบของถนนแต่ละประเภท มีข้อดี-ข้อเสียที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหน้าที่การให้บริการและรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน โอฬาร ศักยโรจน์กุล (*2542*) อ้างถึงการแบ่งระบบโครงข่ายของถนนจากวารสารกรมผังเมือง ออกเป็น 4 ชนิด คือ

- *รูปแบบของระบบถนนรัศมี* เป็นระบบที่ถนนแยกจากจุดตัดโดยเฉพาะในย่านใจกลางเมืองแล้วแผ่กระจายออกไปด้านนอกตามเส้นทางที่สำคัญ (รูป 2.1) ข้อดี-ข้อเสียคือ การเดินทางจากกลางเมืองออกสู่นอกเมืองสามารถทำได้รวดเร็ว แต่พื้นที่รับบริการอาจไม่ทั่วถึง และการจราจรมีแนวโน้มติดขัดบริเวณใจกลางเมือง



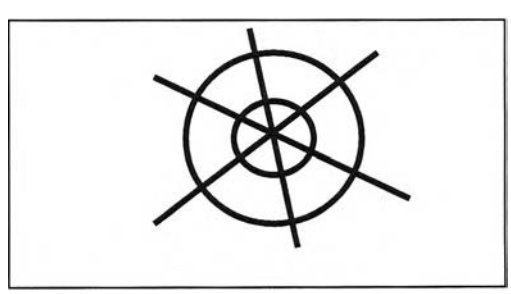
รูป 2.1 รูปแบบถนนระบบรัศมี

- *รูปแบบของถนนตารางหมากรุก* ประกอบด้วยแกนถนนแนวยาวและแนวขวางตัดกันเป็นตารางสี่เหลี่ยม (รูป 2.2) ข้อดีคือ เกิดความสม่ำเสมอของการเข้าถึงพื้นที่ ข้อเสียคือ มีทางร่วมทางแยกมากเกินไป ไม่สะดวกสำหรับการเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นและจุดหมายในแนวทแยงมุม



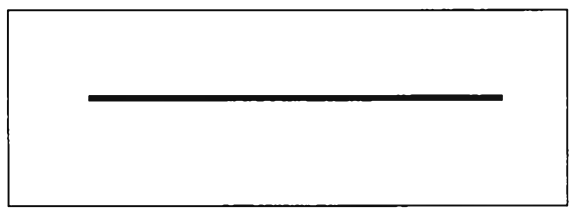
รูป 2.2 รูปแบบถนนระบบตารางหมากรุก

- *รูปแบบของถนนระบบวงแหวน* มีลักษณะของถนนที่วางตัวเป็นวงล้อมรอบศูนย์กลางของเมือง โดยทั่วไปเกิดขึ้นคู่กับรูปแบบถนนรัศมี เพื่อสามารถเลือกเส้นทางการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางได้ (รูป 2.3) ข้อดีคือ สามารถเลือกเส้นทางการเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองได้ ยานพาหนะไหลเวียนได้สะดวกทั้งบริเวณในเมืองและรอบเมือง



รูป 2.3 รูปแบบถนนระบบวงแหวน

- *รูปแบบถนนแนวตรง* มีลักษณะเป็นแนวตรงยาว (รูป 2.4) ในแง่ของการขนส่งถือว่าระบบนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากการเดินทางต้องใช้เวลามากและระยะทางไกล ข้อดีจะมีเฉพาะพื้นที่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงใกล้เคียงถนนเท่านั้นซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่าย



รูป 2.4 รูปแบบถนนระบบเส้นตรง

ในการเดินทางเข้าสู่พื้นที่แต่ละครั้ง มนุษย์จะเลือกรูปแบบการเดินทางที่เหมือนหรือต่างกัน ตามแต่การตัดสินใจของแต่ละคน การศึกษารูปแบบการเดินทางของมนุษย์จะทำให้เห็นถึงลักษณะการเดินทางแบบต่าง ๆ เช่น การเลือกใช้พาหนะ เวลาในการเดินทาง ระยะทางในการเดินทาง เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการตัดสินใจเลือกพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทางสำหรับประชาชนเพื่อสอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด

2.2.2 รูปแบบการเดินทาง

Bruton (*1975*) ให้ความหมายของรูปแบบการเดินทางว่า คือ สัดส่วนของการเดินทางหรือวิธีการเดินทางแบบต่าง ๆ จากจำนวนการเดินทางทั้งหมด ซึ่งสามารถแสดงในรูปของเศษส่วน อัตราส่วน หรือเปอร์เซ็นต์ของการเดินทางทั้งหมด โดยที่การตัดสินเลือกรูปแบบการเดินทางจะขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ข้อ ปัจจัยแรก คือ *ลักษณะการเดินทาง* ได้แก่ ระยะทาง เวลา จุดประสงค์ของการเดินทาง ปัจจัยที่สอง คือ *ลักษณะของผู้ที่จะเดินทาง* ได้แก่ การเป็นเจ้าของรถยนต์ รายได้ สถานภาพทางสังคม ปัจจัยสุดท้าย คือ *ลักษณะของระบบขนส่งที่มีอยู่* ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง ค่าใช้จ่าย และความสะดวก

เสน่ห์ ญาณสาร (2543) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเดินทางในเขตชุมชนเมือง โดยพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง สามารถจำแนกได้ 2 รูปแบบ คือ การเดินทางเพื่อไปทำงน และการเดินทางที่ไม่ใช่เพื่อการทำงาน

ปัจจุบันมนุษย์มีการพัฒนาและทดลองพาหนะในการเคลื่อนย้ายและการขนส่งใหม่ ๆ ซึ่งมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพื่อสามารถอำนวยความสะดวกสบายแก่มนุษย์มากที่สุด ในจำนวนพาหนะขนส่งทางบกที่เราพบเห็นได้บ่อยและมีจำนวนมากที่สุดในปัจจุบัน คือ รถยนต์ ซึ่งมีความรวดเร็วและอำนวยความสะดวกสบายในการเดินทางไปในที่ต่าง ๆ แต่ผลพวงที่ตามมาจากการใช้รถยนต์นอกจากประโยชน์ที่กล่าวมาในข้างต้นแล้ว ยังก่อให้เกิดผลด้านลบมากมาย เช่น ปัญหาอุบัติเหตุ จราจรติดขัด มลภาวะ การสิ้นเปลืองทรัพยากร ฯลฯ จากผลด้านลบดังกล่าว ทำให้เกิด

การคิดและพัฒนาการขนส่งยั่งยืน เพื่อช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศวิทยา และตอบสนองความต้องการของสังคมอย่างเท่าเทียม

2.2.3 การพัฒนาการขนส่งแบบยั่งยืน

Midgley (*1994*) ได้เสนอแนะแนวทางการขนส่งอย่างยั่งยืนว่า การใช้รูปแบบการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์เป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยเฉพาะจะใช้ได้ผลดีกับเมืองที่ความหนาแน่นของการตั้งถิ่นฐานสูง เนื่องจากก่อให้เกิดความประหยัด และรวดเร็วในการเดินทาง

Randall (*2003*) ได้ให้คำจำกัดความของการขนส่งแบบยั่งยืนได้หลายทาง ในส่วนแรกเป็นการผสมผสานความจำเป็นของการขนส่งในปัจจุบันให้สามารถรองรับความต้องการในอนาคต โดยเป็นการส่งเสริมสุขภาพทั้งในด้านร่างกายและจิตใจในการเดินทาง รวมถึงการมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสังคม และเพิ่มประสบการณ์การรับรู้ให้กับเมืองระหว่างการเดินทางด้วย

Randall ยังได้กล่าวต่อถึงแนวทางการขนส่งอย่างยั่งยืนว่า ควรลดความต้องการและระยะทางในการเดินทางของประชาชนลง โดยแนะนำให้ประชาชนเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง เช่น เปลี่ยนจากการใช้รถยนต์เป็นการเดินทางด้วยเท้า และการใช้จักรยาน รวมถึงแนะนำให้ใช้พลังงานสะอาดสำหรับรถยนต์ เช่น น้ำมันสกัดจากพืช เป็นต้น

2.2.4 การเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์

Midgley (*1994*) กล่าวถึงรูปแบบยานพาหนะที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ว่า เป็นรูปแบบการขนส่งที่ช่วยเพิ่มคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่โลกเพราะเป็นยานพาหนะที่มีค่าใช้จ่ายน้อย ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ ใช้พลังงานที่สามารถฟื้นฟูได้ และมีความเหมาะสมสำหรับการเดินทางระยะสั้นภายในเมือง โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความเกี่ยวข้องทางวัฒนธรรม รายได้ประชากร ที่ตั้ง หรือขนาดของเมือง

การใช้รูปแบบการเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ในปัจจุบัน รวมถึงศักยภาพของการเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์มีความสัมพันธ์กับขนาดของเมือง เมืองขนาดเล็กที่มีระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางติดต่อกันที่ค่อนข้างสั้น จะมีการใช้การเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์อย่างแพร่หลายมากกว่า ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางไปทำงาน ซื้อของ เรียนหนังสือ ฯลฯ ในขณะที่เมืองขนาดใหญ่กว่าจะมีค่าเฉลี่ยการเดินทางที่ยาวกว่า การเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์สามารถใช้เป็นรูปแบบเสริมของการเข้าถึงขนส่งสาธารณะสำหรับการเดินทางไปทำงานได้ดี เช่นเดียวกับการเดินทางไปซื้อของซึ่งเป็นการเดินทางในระยะทางสั้นรวมถึงการเดินทางภายในหมู่บ้าน

Midgley ได้เสนอแนะว่า การใช้การเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ในลักษณะของการใช้ทางร่วมเข้ากับจราจรอื่น ๆ จะกระตุ้นให้เกิดความแออัดและอุบัติเหตุ ยกเว้นการวางแผนโครงข่ายถนนจะแบ่งแยกการเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ออกจากการจราจรอื่น ๆ โดยใช้มาตรการอย่าง

ง่าย ๆ และมีค่าใช้จ่ายน้อยในการทำให้การใช้รูปแบบยานพาหนะแบบไร้เครื่องยนต์สามารถทำได้อย่างปลอดภัยและสามารถแข่งขันได้กับการใช้ยานพาหนะรูปแบบเครื่องยนต์อื่น ๆ

ในขณะที่ Mozer (*2003*) กล่าวว่า การออกแบบโครงข่ายสำหรับการเดินทางแบบไม่ใช้เครื่องยนต์ควรสามารถเชื่อมต่อและตัดผ่านจุดเริ่มต้น (origins) และจุดหมายการเดินทาง (destinations) ของย่านกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น ย่านพักอาศัย ย่านการค้า สถานศึกษา สวนสาธารณะ เป็นต้น ตามแนวเส้นทางหลัก และเส้นทางหลวงให้มีความต่อเนื่องกัน โดยสามารถเชื่อมโยงเข้ากับการขนส่งรูปแบบอื่นได้โดยง่าย

2.2.5 การเดินทางด้วยจักรยาน

Brian (*1990*) กล่าวว่า การใช้จักรยานในเมืองยุคปัจจุบัน เป็นสิ่งที่นักวางแผนการขนส่ง (transport planner) ควรให้ความสำคัญในการพิจารณาเพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้งาน เนื่องจากการขนส่งด้วยจักรยานเป็นรูปแบบการขนส่งที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม ให้ความเพลิดเพลินรวมถึงประหยัดค่าใช้จ่าย โดยทั่วไปในเมืองที่มีประชากรมากกว่า 250,000 คน และมีสภาพภูมิประเทศที่ราบเรียบ ประชาชนส่วนมากมีแนวโน้มที่จะใช้จักรยานในการเดินทาง เนื่องจากมีระยะทางสั้นรวมทั้งความแออัดทางการจราจรมีน้อย

การศึกษาของ Brian ได้จำแนกบทบาทและศักยภาพของการเดินทางด้วยจักรยานว่ามีความเหมาะสมสำหรับการเดินทางต่าง ๆ ดังนี้

- การเดินทางระยะสั้นระหว่าง 0.6 และ 7.0 กิโลเมตร (ในสภาพพื้นผิวที่ราบเรียบและพื้นผิวที่เป็นลูกระนาด) จักรยานสามารถทำความเร็วได้มากกว่าการเดิน และมีประสิทธิภาพของการใช้พลังงานมากกว่าการขนส่งแบบใช้เครื่องยนต์

- การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปสู่ระบบการขนส่งสาธารณะหรือยานพาหนะอื่น ๆ แบบ bike and ride system

- การเดินทางภายในย่าน หมู่บ้าน ท้องถิ่นต่าง ๆ เช่น ภายในย่านพักอาศัยซึ่งการจราจรโดยยานพาหนะอาจสร้างความรบกวนหรือขัดแย้งกับสภาวะแวดล้อมภายในพื้นที่เฉพาะนั้น ๆ

- การเดินทางสำหรับผู้พักอาศัยที่มีรายได้ต่ำ โดยเป็นการเดินทางที่รวดเร็วกว่าการเดินและ/หรือมีราคาถูกกว่าการเลือกใช้การขนส่งสาธารณะ

อย่างไรก็ตาม การใช้จักรยานให้มีความสะดวกและปลอดภัยสำหรับประชาชนจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบจากด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- สภาพภูมิประเทศ พื้นผิวที่สูงชันหรือเต็มไปด้วยภูเขาเป็นอุปสรรคต่อผู้ใช้จักรยาน ซึ่งการใช้จักรยานมีอัตรามากกว่า 50% ที่อยู่ในภูมิประเทศที่มีพื้นผิวที่ราบเรียบ

- สภาพอากาศที่เลวร้ายเป็นอุปสรรคอย่างรุนแรงต่อผู้ใช้จักรยาน เช่น พื้นที่ที่มีลมแรง มีฝน / หิมะ / ลูกเห็บ ตกหนัก ฯลฯ

- เด็ก ๆ จะมีความเสี่ยงเป็นพิเศษต่อการเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นสภาพแวดล้อมที่มีความปลอดภัยจะมีผลต่อการตัดสินใจในการใช้จักรยาน

- ความรวดเร็วและความสะดวกสบาย เนื่องจากจักรยานมีราคาถูกทั้งในการซื้อหา การบำรุงรักษา รวมถึงการใช้งานโดยทั่วไป

- ที่ว่าง จักรยานจะใช้พื้นที่เพียงครึ่งหนึ่งของรถยนต์ในระหว่างการเคลื่อนที่ และเพียง 1 ใน 20 ของรถยนต์ในขณะเข้าที่จอดรถในเมืองที่ไม่มีนโยบายการจัดการเพื่อเอื้อต่อการใช้จักรยาน จะมีอัตราการใช้จักรยานค่อนข้างต่ำ

จากการศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของการเดินทางด้วยจักรยานสามารถสรุปได้ว่า การใช้จักรยานจะเหมาะสมสำหรับการเดินทางในระยะสั้น ประมาณ 0.6 - 7.0 กิโลเมตร โดยเฉพาะการเดินทางในละแวกบ้าน ผู้ใช้ส่วนใหญ่มักเป็นผู้มีรายได้น้อย สภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการใช้จักรยานคือ พื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศที่ราบเรียบ ไม่มีสภาพภูมิอากาศที่เลวร้ายเกินไป ดังนั้นเมื่อทราบถึงเหตุผลดังกล่าว ทำให้สามารถวางแผนพื้นที่ที่มีความเหมาะสม และหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างระบบทางจักรยานได้

นอกจากพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบสำหรับการใช้จักรยานแล้ว ผู้ใช้จักรยานเองก็มีส่วนในการดูแลตนเองให้มีความปลอดภัย ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทักษะในการขับขี่ซึ่งแตกต่างกันตามแต่ละบุคคล Vermont Agency of Transportation (*1998*) ได้จำแนกประเภทของผู้ใช้จักรยาน เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 *ผู้ใช้จักรยานที่มีทักษะสูง* ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ ใช้จักรยานมาเป็นเวลานาน และสามารถขับขี่ได้รวดเร็วบนถนนเกือบทุกประเภท กลุ่มที่ 2 *ผู้ใช้จักรยานที่มีทักษะขั้นพื้นฐาน* เป็นผู้ใช้จักรยานที่พบเห็นได้ทั่วไป หรือกลุ่มผู้ขับขี่วัยรุ่น การใช้ทักษะในการขับขี่บนถนนที่ไม่มีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานน้อยกว่าแบบแรก และมีความพอใจในการขับขี่ที่ความเร็วต่ำ และการเคลื่อนตัวของการจราจรค่อนข้างช้า ผู้ใช้จักรยานกลุ่มนี้สามารถพัฒนาไปเป็นกลุ่มผู้ใช้จักรยานทักษะสูงได้ กลุ่มที่3 *กลุ่มผู้ใช้จักรยานที่เป็นเด็ก* เป็นผู้ใช้จักรยานที่อยู่ในวัยเด็กหรือวัยรุ่นตอนต้น การใช้ถนนบางครั้งอาจละเมิดกฎจราจร การเดินทางของกลุ่มผู้ใช้กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเดินทางพร้อมผู้ปกครอง ส่วนใหญ่เดินทางตามถนนละแวกบ้าน และพอใจต่อรูปแบบถนนที่มีการจราจรน้อยและมีการใช้ความเร็วต่ำ รวมถึงมีการแยกเส้นทางจักรยานออกจากเส้นทางการใช้รถยนต์อย่างชัดเจน

การศึกษาประเภทของผู้ใช้จักรยาน จะทำเราทราบถึงคุณสมบัติและคุณลักษณะในการใช้จักรยานของผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภท รวมถึงความต้องการในการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งมีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเรื่องของวัย ทักษะในการขับขี่ ลักษณะเส้นทางจักรยานที่ต้องการเป็นต้น เพื่อใช้ในการวางแผนในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความเหมาะสมและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภทมากที่สุด

2.2.6 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้จักรยาน

จากการประมวลข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น Bikeways Oregon (*1981*) และ Litman & Friend (*2004*) พบว่ามีประเด็นในการจำแนกสิ่งอำนวยความสะดวกหลักที่มีความจำเป็นสำหรับจักรยาน คือ *เส้นทางสำหรับจักรยานประเภทต่าง ๆ* และ *สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดไว้ในสถานที่ปลายทาง* ซึ่งก็คือ ที่จอดรถจักรยานนั่นเอง

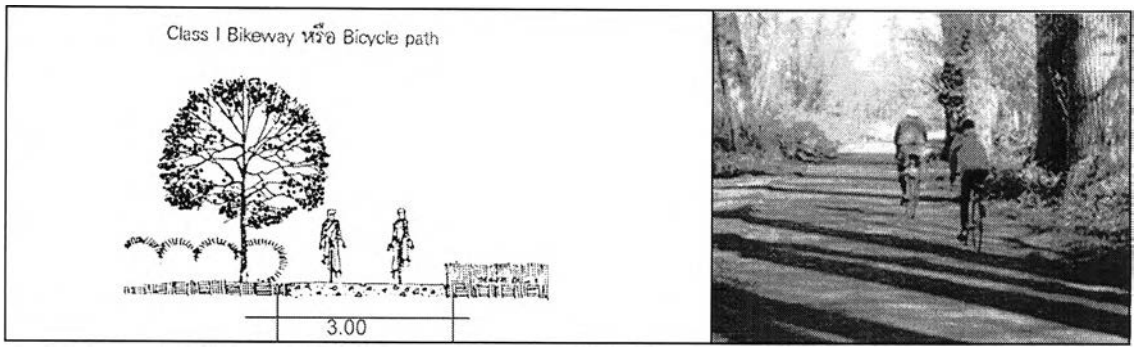
นอกจากนี้มีการกล่าวถึงเป้าหมายในการจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกของเส้นทางจักรยานประเภทต่าง ๆ คือ การปรับปรุงการเข้าถึงโดยมีประเด็นในการพัฒนาคือ ความปลอดภัย (safety) ความมั่นคงปลอดภัย (security) การมุ่งสู่ที่หมาย (directness) ความคล่องตัว (flow) ความชัดเจน (unambiguity) และความสวยงาม (aesthetics) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- ความปลอดภัย (safety) เป็นการรวบรวมจากหลาย ๆ ปัจจัยการผสมผสานของการใช้สิ่งอำนวยความสะดวก (หมายรวมถึงรถยนต์ ความเร็ว และขนาดของยานพาหนะ) ความกว้างของทาง การตัดผ่านของเลนจราจร (cross traffic)
- ความมั่นคงปลอดภัย (security) มี 2 ประเด็นหลักในการพิจารณา คือ การลดอันตรายจากการปะทะของบุคคล และความปลอดภัยจากการโจรกรรมจักรยาน
- การมุ่งสู่ที่หมาย (directness) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากผู้ใช้จักรยานส่วนใหญ่จะมีความอดทนที่จำกัดในการเดินทางสู่จุดหมายปลายทาง การเชื่อมต่อของเส้นทางต้องมีความต่อเนื่องกัน ลดจุดที่อาจมีอุปสรรคเข้ามาขัดขวาง เช่น สะพานที่มีลักษณะแคบ ๆ หรือเส้นทางจักรยานตัดผ่านเส้นทางรถไฟ
- ความคล่องตัว (flow) เป็นสิ่งสำคัญในการคำนึงถึงเพื่อจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน จุดที่ทำให้เกิดการหยุดซ้ำ ๆ จะทำให้ลดความคล่องตัว ทำให้เกิดความไม่สะดวก และลดแรงจูงใจในการใช้จักรยาน
- ความชัดเจน (unambiguity) ของการออกแบบเส้นทาง และกฎหมายจราจร จะทำให้ผู้ใช้จักรยานได้อย่างสะดวก และคล่องตัวตลอดเส้นทาง

สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานที่สนับสนุนการเดินทาง รวมถึงการจัดหาที่จอดจักรยาน และสิ่งอื่น ๆ เช่น การทำแผนที่เส้นทางจักรยาน โคมไฟ เป็นต้น

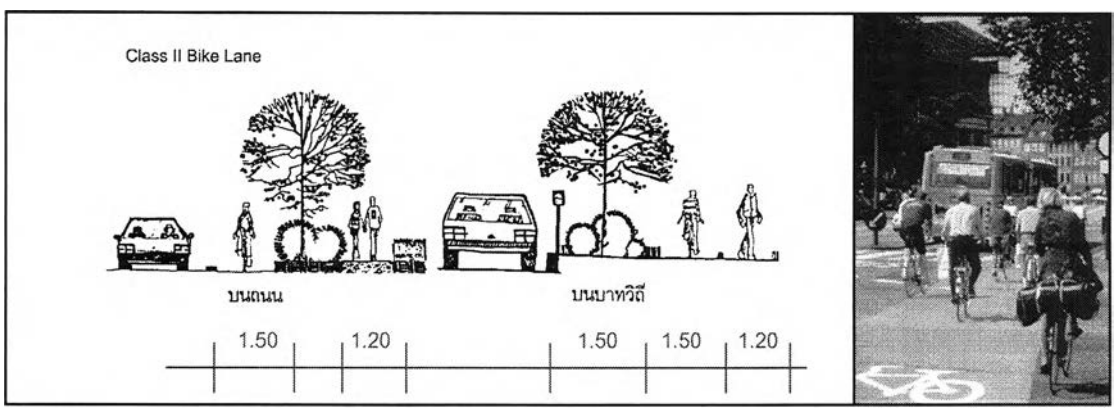
Aashto (*1991*) ได้แบ่งทางจักรยานออกเป็น 3 ประเภทคือ

1) Bicycle path (หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า bike trail, bikeway, side path, class I bicycle facility) เป็นลักษณะช่องทางจักรยานที่แยกออกมาจากช่องทางจราจรแบบใช้เครื่องยนต์ โดยอาจมีพื้นที่โล่งหรือสิ่งกีดขวางกั้นอยู่ (รูป 2.5 และ 2.6)



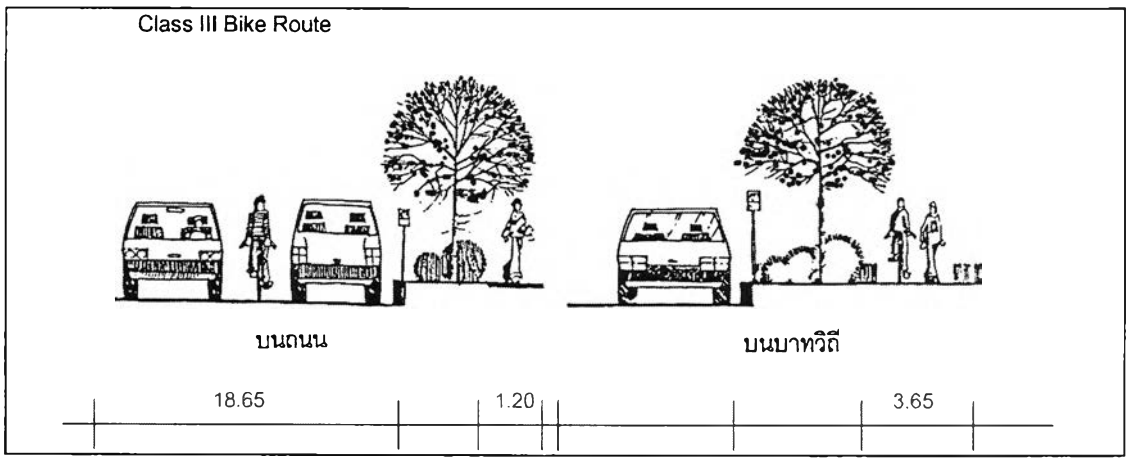
รูป 2.5 และ 2.6 ทางจักรยานประเภททางจักรยานเฉพาะ (bike path)

2) Bicycle lane (class II bicycle facility) เป็นลักษณะช่องทางจักรยานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของถนนแต่มีการแบ่งแยกออกจากเลนรถยนต์ หรือจากทางเท้าโดยการทาสีตีเส้น ทำเครื่องกั้น ทำเครื่องหมาย หรือติดสัญญาณเพื่อใช้เป็นทางจักรยาน (รูป 2.7 และ 2.8)



รูป 2.7 และ 2.8 ทางจักรยานประเภทร่วมกับทางถนนแบบแบ่งเลน (bike lane)

3. Bicycle route (class III bicycle facility) เป็นลักษณะช่องทางจักรยานร่วมกับเลนจราจรประเภทอื่น (รูป 2.9) ได้แก่ รถยนต์หรือทางเท้า โดยมีการติดป้ายสัญลักษณ์ทำเครื่องหมายเพื่อให้ข้อมูล หรือทิศทางสำหรับการใช้จักรยาน



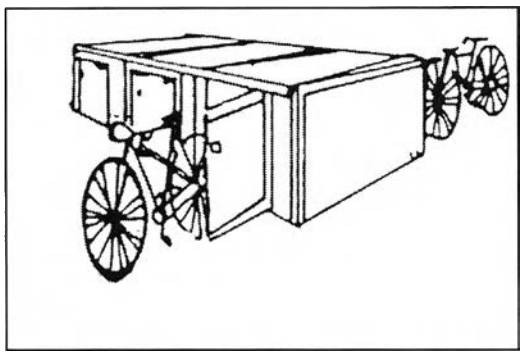
รูป 2.9 ทางจักยานประเภทร่วมกับทางถนนแบบไม่แบ่งเลน (bike route)

ในการตัดสินเลือกใช้รูปแบบเส้นทางจักรยานที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้น Vermont Agency of Transportation (*1998*) ได้เสนอแนะว่า ควรพิจารณาจาก 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ *การวางแผน* ซึ่งรวมทั้งการจำแนกวัตถุประสงค์ของเส้นทางซึ่งรวมถึงจุดเริ่มต้นการเดินทางและจุดหมายปลายทาง การจำแนกศักยภาพเส้นทาง เป็นต้น ลำดับสองคือ *การประเมินสภาพของพื้นที่* ซึ่งรวมถึง การประเมินศักยภาพของถนน และผู้ใช้ถนนในรูปแบบของแผนที่ การวิเคราะห์ลักษณะถนนทุกเส้นทาง หรือบางเส้นทางเพื่อเป็นพื้นฐานในการเสนอแนะสำหรับเส้นทางจักรยาน ลำดับสุดท้าย คือ *ข้อมูลผู้ใช้จักรยาน* ประกอบด้วยการศึกษาความพอใจในการใช้เส้นทางต่าง ๆ ของผู้ใช้จักรยาน ซึ่งไม่จำเป็นว่าต้องวิเคราะห์ไปควบคู่กับสภาพจราจร ปัจจัยด้านการเกิดอันตรายหรือสัณชาตญาณในการคัดเลือกเส้นทาง เช่น ความถี่ในการเลือกใช้เส้นทาง เป็นต้น

Litman & Friend (*2004*) แนะนำถึง*สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดไว้จุดปลายทางซึ่งได้แก่ที่จอดรถจักรยาน* ว่าหากได้รับการปรับปรุงจะทำให้มีจำนวนผู้ใช้จักรยานเพิ่มมากขึ้นและสามารถเสริมให้เกิดระบบจักรยานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกในการสร้างที่จอดรถจักรยาน คือ ความปลอดภัย การจัดให้มีที่จอดรถจักรยานไม่ใช่เป็นเพียงความรับผิดชอบของภาครัฐเท่านั้น ภาคเอกชน ภาคการค้าธุรกิจ หรือหน่วยย่อย เช่นโรงเรียนก็สามารถจัดให้เกิดขึ้นได้ ที่จอดรถจักรยานต้องมีความยืดหยุ่นของตำแหน่งที่ตั้ง และการใช้งาน ทั้งนี้ประกอบด้วยหลักการต่าง ๆ เช่น

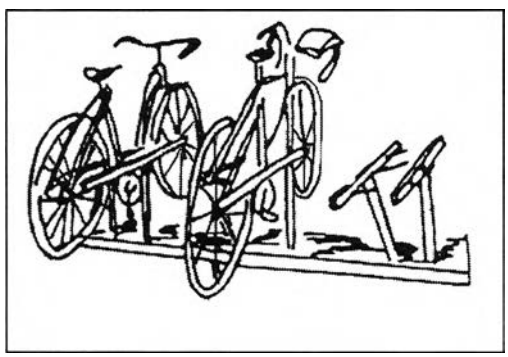
- สามารถรองรับจำนวนจักรยานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีความปลอดภัย
- ปกป้องจากสภาพอากาศ
- สามารถใช้ได้อย่างสะดวก
- อยู่ในสถานที่ที่มองเห็นได้ง่าย
- ใกล้กับจุดหมายปลายทาง

ที่จอดรถจักรยาน โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ



ชนิดที่ 1 (class I) ตู้จอดรถจักรยาน (bicycle locker) มีลักษณะเป็นช่องจอดในตู้ สามารถจอดได้ 1-2 คัน กันแดดกันฝนได้ดี เนื่องจากมีลักษณะปิดมิดชิด มีความปลอดภัยสูง แต่มีราคาแพง เหมาะสำหรับการจอดรถทิ้งไว้ทั้งวัน (รูป 2.10)

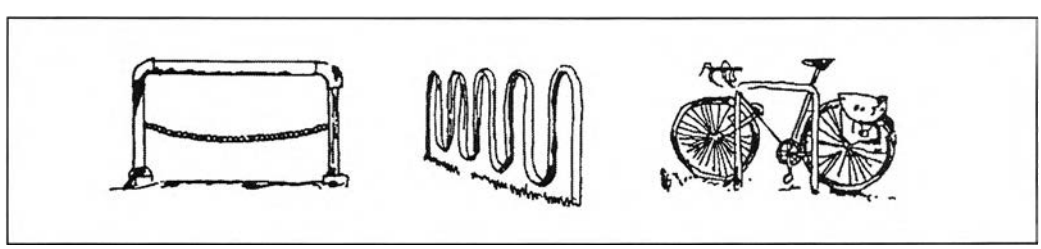
รูป 2.10 ที่จอดรถจักรยานแบบตู้จอดรถจักรยาน (bicycle locker)



ชนิดที่ 2 (class II) รางจอดรถจักรยาน (bike rack) มีลักษณะแบบล็อคกับโครงรถหรือล้อ ไม่สามารถกันแดดกันฝนได้ (รูป 2.11) มีความปลอดภัยน้อยกว่าชนิดแรก แต่เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับสถานที่ทำงาน โรงเรียนจุดเปลี่ยนการเดินทาง หรือ สถานที่อื่น ๆ ที่อนุญาตให้จอดรถได้

รูป 2.11 ที่จอดรถจักรยานแบบหิ้งจอดรถจักรยาน (bike rack)

ชนิดที่ 3 (class III) ราวจอดจักรยานประเภทใช้สายล็อค (cycle stands) มีความปลอดปลอดภัยน้อยกว่า 2 ชนิดแรก มีราคาถูก เหมาะสำหรับการจอดจักรยานในช่วงสั้น ๆ (รูป 2.12)



รูป 2.12 ที่จอดรถแบบใช้สายล็อค (cycle stands)

กระบวนการวางแผนสำหรับทางจักรยาน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญหากต้องการให้มีโครงข่ายที่สอดคล้องกับเป้าหมายการใช้งานมากที่สุด การวางแผนจะระบุถึงวิธีในการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อความสะดวก และมีประสิทธิภาพ ยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพในปัจจุบัน

2.2.7 การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยาน

การเดินทางด้วยจักรยานเป็นสิ่งที่พบเห็นมาอย่างยาวนาน ผู้ใช้จักรยานจะได้รับความเพลิดเพลินและได้ออกกำลังกายตลอดระยะทาง การที่ชุมชนต้องการใช้จักรยานอย่างปลอดภัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อเป็นทางเลือกในการเดินทางของแต่ละบุคคล จะต้องเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนย้ายของผู้ใช้จักรยาน รวมถึงการปรับปรุงให้เกิดการเข้าถึงจุดหมายปลายทางอย่างสะดวก

Wachtel (1996) กล่าวไว้ว่า การวางแผนระบบทางจักรยาน ต้องอาศัยการปรับปรุงนโยบายให้มีความเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของผังเมืองรวม หรือการพัฒนาผังแม่บทสำหรับการใช้จักรยานในท้องถิ่น การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยานและนโยบายต่าง ๆ จะต้องสะท้อนมาจากความต้องการของท้องถิ่นและต้องได้รับการสนับสนุนจากชุมชนในท้องถิ่น

Wachtel ได้สรุปกระบวนการวางแผนแม่บทสำหรับการเดินทางด้วยจักรยาน ว่าโดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งเรียงตามลำดับได้ ดังนี้

1) วิเคราะห์สภาพท้องถิ่น และความต้องการของประชาชน รวมถึงรูปแบบอุบัติเหตุ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2) วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการใช้จักรยานในปัจจุบัน

3) จำแนกรูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานตลอดจนการทดสอบความน่าจะเป็นของจุดเริ่มต้น (origins) และจุดหมายปลายทาง (destinations)

4) จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวก

5) เสนอแนวทางการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก

6) เสนอแนวทางการสนับสนุนอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทางจักรยาน เช่น มาตรการทางการจราจร การประชาสัมพันธ์ถึงความสำคัญของการใช้จักรยาน

ในขณะที่ Litman & Friend (*2004*) ได้กล่าวถึงอิทธิพลของกระบวนการวางแผนว่า จะมีผลกระทบโดยตรงต่อกลุ่มผู้ใช้ที่มีความหลากหลาย กระบวนการดังกล่าวนี้ สามารถหาข้อมูลได้จากภาครัฐ และสมาชิกในชุมชน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยาน เพื่อนำมาเป็นกรอบในการวางแผนระบบทางจักรยาน สามารถสรุปกระบวนการวางแผนได้ ดังนี้

1) ศึกษาสภาพปัญหา เช่น ปัญหาด้านความปลอดภัย อุปสรรคในการใช้จักรยาน

2) กำหนดวัตถุประสงค์ของการวางแผน เช่น มุ่งปรับปรุงเส้นทางและสิ่งอำนวยความสะดวก มุ่งเพิ่มการเดินทางของพาหนะที่ไม่ใช้เครื่องยนต์

3) ประเมินสภาพปัญหา เช่น อัตราการเกิดอุบัติเหตุ

4) ดำเนินงานจัดหาเส้นทางจักรยาน

จากการศึกษากระบวนการวางแผนของ Wachtel และ Litman & Friend จะเห็นถึงการให้ความสำคัญกับความต้องการของภาคประชาชน ก่อนจะนำไปกำหนดเป็นนโยบาย หรือเป้าหมายในการวางแผนที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการมากที่สุด

สำหรับกระบวนการวางแผนการขนส่ง ซึ่งอ้างถึงใน "Survey Findings" โดย Bureau of Public Road and U.S. Department of Commerce (*1959*) กล่าวถึงกระบวนการวางแผนว่าเป็นการกำหนดกรอบของการพัฒนารวมถึงการลงทุนในการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินทาง โดยมีขั้นตอนการวางแผนการขนส่ง ประกอบด้วย การคาดการณ์การใช้ที่ดิน วิเคราะห์ลักษณะการเดินทาง เตรียมการวางแผน ทดสอบแผนและการประเมินผล

Vermont Agency of Transportation (*1998*) ได้เสนอแนะแนวทางในการวางแผน โดยมีวัตถุประสงค์ในการบรรลุถึงความสมดุล ในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานที่ตรงตามความต้องของผู้ใช้จักรยานแต่ละประเภทมากที่สุด โดยตระหนักถึงสภาพของพื้นที่และความต้องการของผู้ใช้ถนนประเภทอื่น ๆ รวมถึงคนเดินเท้าและผู้ใช้รถยนต์ โดยสามารถสรุปได้เป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ร่วมกันพัฒนา สนับสนุนการวางแผนระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 จำแนกเส้นทางถนนเพื่อพิจารณาวางแผนระบบทางจักรยาน

ขั้นที่ 3 จำแนกประเภทกลุ่มผู้ใช้จักรยาน

ขั้นที่ 4 ตัดสินใจเลือกวิธีการทำงาน

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

ขั้นที่ 6 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 7 ออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความเหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด

ในการวางแผนการเดินทางด้วยจักรยานในเขตเทศบาลนครยะลา นอกจากจะครอบคลุมถึงการจัดหาเส้นทาง การก่อสร้างทางจักรยาน และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่เหมาะสมแล้ว จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อมั่นใจว่าระบบโครงข่ายทางจักรยานจะมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย และสอดคล้องกับโครงข่ายคมนาคมอื่น ๆ มากที่สุด

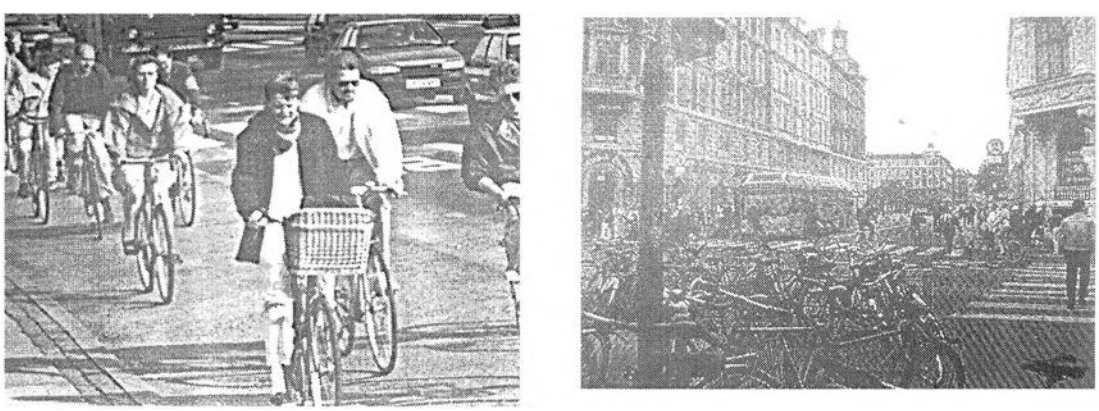
การเดินทางด้วยจักรยาน ปรากฏให้เห็นอยู่โดยทั่วไปในหลายเมืองทั่วโลก แนวคิดในการวางแผนระบบทางจักรยานเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับคนในเมืองที่มีการใช้จักรยานกันอย่างแพร่หลาย มีหลายเมืองที่ประสบความสำเร็จในการวางแผนทางจักรยาน และอีกหลายเมืองเช่นกันที่ประสบความล้มเหลว ดังนั้น การศึกษาประสบการณ์การวางแผนทางจักรยานในเมืองต่าง ๆ สามารถจะพิจารณาวิเคราะห์เปรียบเทียบเห็นจุดแข็ง และจุดอ่อนในกระบวนการวางแผนของเมืองนั้น ๆ รวมถึงปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ ที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการ

วางแผนโครงข่ายทางจักรยานในเทศบาลนครยะลาให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับพื้นที่มากที่สุด

2.2.8 ประสบการณ์การวางแผนทางจักรยานในเมืองต่าง ๆ

1) เมืองโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

ระบบการสัญจรภายในเมืองโคเปนเฮเกนในปี ค.ศ.1998 นั้นโดยส่วนใหญ่ประชาชนยังพึ่งพาอาศัยรถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางมากที่สุด รองลงมาคือการเดินทางด้วยรถจักรยาน เนื่องมาจากความสะดวกสบาย ความคล่องตัว การเดินทางด้วยจักรยานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ในระหว่างปี ค.ศ. 1998 ถึง 2000 โดยเฉพาะในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองซึ่งเป็นศูนย์กลางการจ้างงานย่านธุรกิจการค้าและบริการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเดินทางในระยะสั้นในเมือง สาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการใช้จักรยานเพิ่มมากขึ้น คือ การจัดให้มีสถานที่จอดรถจักรยานโดยไม่คิดค่าบริการภายในเมือง

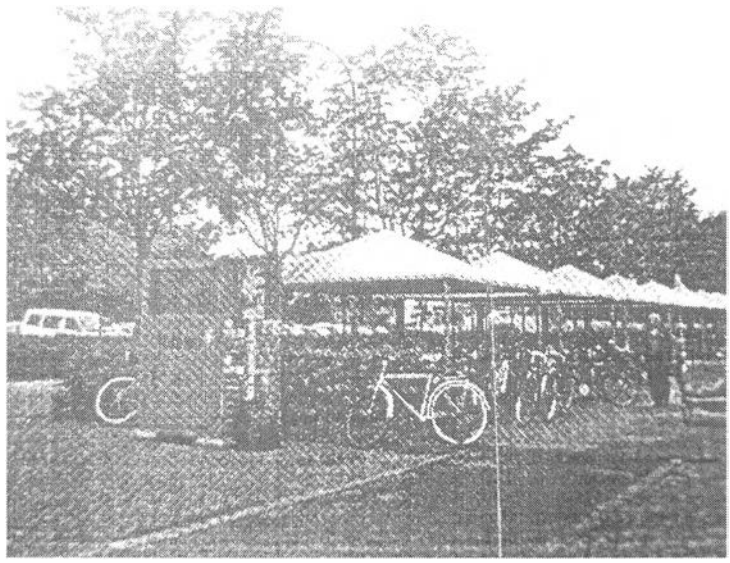


รูป 2.13 และ **2.14** การใช้จักรยานในชีวิตประจำวันของชาวโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

(Thomas Randall, 2003)

การใช้จักรยานภายในเมืองโคเปนเฮเกนเป็นเรื่องสะดวกสบาย เนื่องจากมีโครงข่ายทางจักรยานเชื่อมต่อทั่วเมือง ผู้ใช้จักรยานจะได้รับอนุญาตให้นำจักรยานเข้าไปในป่า หรือแม้กระทั่งป่าส่วนบุคคล การใช้จักรยานทำให้สุขภาพดี รักษาสิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ อีกมากมาย เหตุผลเหล่านี้ทำให้การใช้จักรยานเป็นการสัญจรทางเลือกซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ (รูป 2.13 และ 2.14) จากรูปแบบหลักของการเดินทางด้วยรถยนต์ ทั้งนี้มีการประสานนโยบายระยะสั้น (เช่น โครงการรณรงค์ต่าง ๆ) กับนโยบายระยะยาว (เช่น การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มาตรการทางภาษี) โดยรวมนโยบายทั้ง 2 ระยะเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางโดยเป็นผลมาจากการให้ความสนใจต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางและความปลอดภัยของถนน การรวมนโยบายทั้ง 2 ระยะ เข้าด้วยกันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นแรงดึงดูดคนใช้รถยนต์ให้หันมาใช้รถจักรยาน ซึ่งมีเด็กเป็นเป้าหมายสำคัญ เนื่องจากจะ

เป็นการเพิ่มจำนวนผู้ใช้จักรยานรายใหม่ มีการจัดเส้นทางจักรยานที่ปลอดภัยเพื่อเดินทางไปโรงเรียน รวมทั้งกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ด้วย



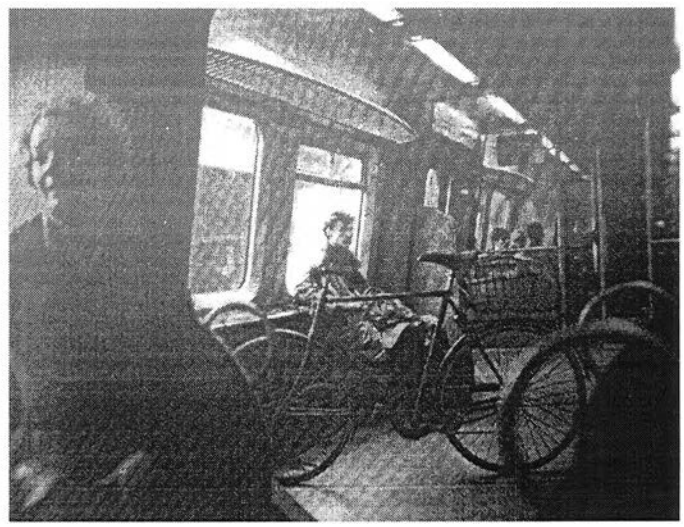
รูป 2.15 ที่จอดรถจักรยานในโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก

(Thomas Randall, 2003)

ในเมืองโคเปนเฮเกนนั้น เน้นการปรับปรุงเส้นทางจักรยานและที่จอดเป็นสำคัญ (รูป 2.15) แต่จะไม่ปรับปรุงไปพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกของรถยนต์ เนื่องจากทำให้เกิดขัดแย้งต่อการเพิ่มจำนวนผู้ใช้จักรยานเพราะมูลค่าน้ำมันและรถยนต์จะมีอัตราส่วนที่ลดลง ในประเทศเดนมาร์กมีความเข้มงวดในเรื่องรายละเอียดเกี่ยวกับรถยนต์มาก เช่น ภาษีน้ำมัน ค่าจอดรถ ซึ่งความเข้มงวดดังกล่าว เป็นตัวส่งเสริมให้คนหันมาใช้รถจักรยานกันมากขึ้นในทุกพื้นที่มีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ไว้ในทุกพื้นที่ โดยรัฐบาลกลาง และรัฐบาลท้องถิ่น เช่น การจัดเส้นทางจักรยานที่มีความราบเรียบ ยืดหยุ่น ปลอดภัย และเข้าถึงในทุกพื้นที่ ส่วนที่จอดรถจักรยานจะทำให้เกิดความปลอดภัยมากที่สุด โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งาน การบำรุงรักษาสภาพของจักรยานให้ปลอดภัยจากแดดและฝน

ประชาชนในโคเปนเฮเกนนิยมใช้จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางหลักในการไปทำงานและการออกกำลังกายในวันหยุด ซึ่งเหตุผลนอกจากความสะดวกสบายแล้ว ยังเป็นผลพวงมาจากการสนับสนุนจากภาครัฐบาลโดยผู้ใช้จักรยานสามารถนำจักรยานขึ้นไปบนรถไฟ เรือ หรือรถประจำทาง เพื่อความสะดวกและเป็นการขยายขอบเขตการใช้ทางจักรยานให้กว้างขวางขึ้นด้วย เส้นทางจักรยานในเมืองโคเปนเฮเกนเป็นทางจักรยานที่แยกเลนออกมา โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการสัญจรคับคั่ง และเป็นเส้นทางจักรยานที่คู่ขนานไปกับเส้นทางถนนในบริเวณที่มีการสัญจร

เบาบาง ทางจักรยานยังถูกปรับปรุงให้เชื่อมต่อเข้ากับการเดินทางประเภทอื่น ๆ ได้โดยสะดวก (รูป 2.16 และ 2.17)



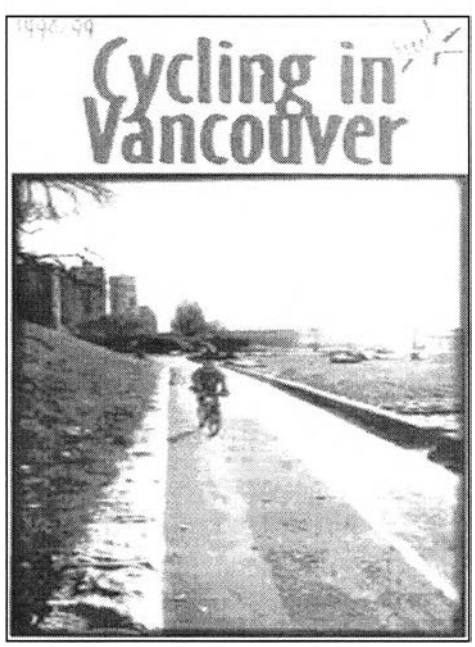
รูป 2.16 และ 2.17 การเชื่อมต่อการเดินทางด้วยจักรยานกับการเดินทางรูปแบบอื่น (Thomas Randall, 2003)

ในการดำเนินการของภาครัฐบาลนั้นจะมีการบรรจุการใช้จักรยานให้อยู่ในแผนพัฒนา ซึ่งสามารถแยกย่อยออกมาได้ 4 ระดับ คือ แผนชาติ (national plan) แผนภาค (regional plan) ผังเมืองหรือผังชุมชน (city plan and community plan) และผังท้องถิ่น (local plan) ซึ่งมีแผนชาติเป็นแผนแม่บทในการพัฒนา โดยนำปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและการลดการใช้พลังงานมาพิจารณาร่วมกันตาม Agenda 21 นอกจากนี้ยังมีโครงการรณรงค์ต่าง ๆ จากทั้งภาครัฐบาลและเอกชนเพื่อสนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยานอย่างปลอดภัย และเพื่อการท่องเที่ยวภายในเมืองด้วย

จากการศึกษาการเดินทางด้วยรถจักรยาน กรณีศึกษาเมืองโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก เมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับการศึกษาโครงข่ายทางจักรยานในเขตเทศบาลนครยะลา พบว่า รัฐบาลของทั้งสองประเทศต่างให้ความสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน โดยบรรจุมาตรการดังกล่าวไว้ในแผนชาติ โดยแผนชาติของประเทศเดนมาร์กจะกล่าวถึงการพัฒนาควบคู่กับการรักษาสิ่งแวดล้อมและลดการใช้พลังงานตามหลักการของ Agenda 21 ในขณะที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 มียุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองน่าอยู่และชุมชนน่าอยู่บรรจุภายในแผน โดยต่อเนื่องมาถึงแผนพัฒนาเทศบาลนครยะลาซึ่งจัดเป็นการวางแผนในระดับท้องถิ่น ก็ได้บรรจุการพัฒนาเมืองน่าอยู่และชุมชนน่าอยู่ให้เป็นประเด็นหลักในการพัฒนา ซึ่งการเดินทางโดยรถจักรยานเป็นมาตรการหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนให้เกิดขึ้นเพื่อรถปัญหาอุบัติเหตุทางการจราจรควบคู่ไปกับการรักษาสภาพแวดล้อมภายในท้องถิ่น

อย่างไรก็ตามขนาดและจำนวนประชากรของเมืองโคเปนเฮเกนนั้นแตกต่างจากเทศบาลนครยะลาค่อนข้างมาก เมืองโคเปนเฮเกนมีขนาดพื้นที่ใหญ่กว่าเทศบาลนครยะลาประมาณ 4 เท่า และมีจำนวนประชากรมากกว่าประมาณ 6 เท่า ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วอาจเห็นว่าไม่น่านำมาเปรียบเทียบกันได้ ถึงกระนั้นก็ตาม มาตรการในการสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้จักรยานในการเดินทางแทนการใช้รถยนต์ของเมืองโคเปนเฮเกน โดยสามารถนำจักรยานขึ้นไปบนรถไฟได้เป็นสิ่งที่น่าสนใจและอาจนำมาปรับใช้กับเมืองยะลาได้ เนื่องจากประชากรในเมืองยะลาและจากพื้นที่ข้างเคียงบางส่วนใช้รถไฟเป็นการสัญจรหลักในการเดินทางเพื่อจุดประสงค์ในการไปทำงาน และเรียนหนังสือ ถ้าหากมีการปรับปรุงให้สามารถนำระบบการเดินทางด้วยรถไฟมาเชื่อมต่อการเดินทางด้วยรถจักรยาน รวมถึงการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ที่จอดรถจักรยานในบริเวณสถานีรถไฟ จะทำให้การเดินทางด้วยจักรยานมีความสะดวก และเพิ่มระยะทางการเดินทางให้ยาวขึ้นด้วย

2) เมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา



รูป 2.18 การเดินทางด้วยจักรยานในแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา

จุดประสงค์ที่สำคัญในการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในเมืองแวนคูเวอร์คือ การลดความแออัด เพิ่มความปลอดภัย และเพิ่มทางเลือกในการเดินทางให้กับประชาชน นโยบายการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานเริ่มด้วยแผนสำคัญ 2 แผน ได้แก่ แผนทางจักรยานเบ็ดเสร็จ (comprehensive bike plan) และ การศึกษาโครงข่ายทางจักรยาน (bicycle network study)

โครงการทางจักรยานในแวนคูเวอร์เริ่มต้นเมื่อปี ค.ศ. 1988 เมื่อแผนรวมสำหรับทางจักรยาน (comprehensive bike plan) ได้ผ่านการอนุมัติจากสภาโดยมีการวิเคราะห์สถิติและความต้องการการใช้จักรยานของคนภายในท้องถิ่น โดยมีการจัดการให้ผู้ใช้จักรยานมีความปลอดภัย และความสะดวกสบายในรูปแบบการเดินทางภายในโครงข่ายที่เกิดขึ้น (รูป 2.18)

ในปี ค.ศ. 1992 การศึกษาโครงข่ายทางจักรยาน (bicycle network study) เป็นสิ่งที่ใช้กำกับในการตัดสินใจและการคำนวณจำนวนผู้ใช้จักรยาน รวมถึงการจำแนกโครงข่ายที่เชื่อมต่อกับจุดหมายปลายทางที่สำคัญให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

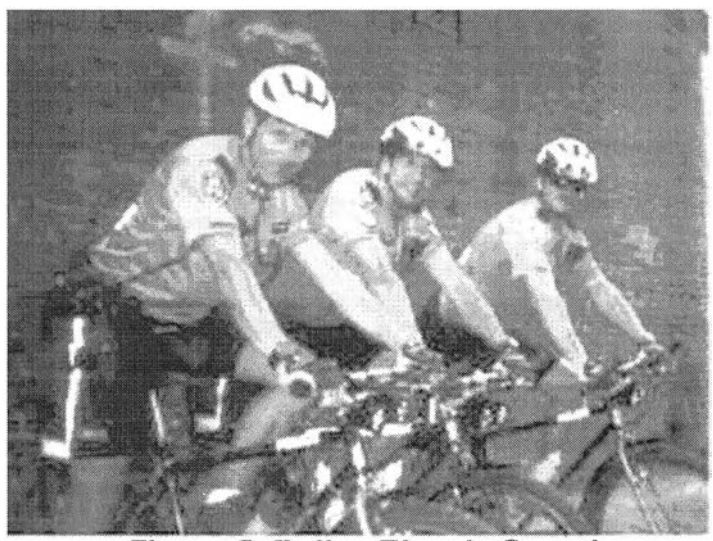
จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามแก่ประชาชนในพื้นที่พบว่า ผู้ใช้จักรยานส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 25-44 ปี มีจุดประสงค์ของการใช้จักรยานโดยเพื่อเดินทางไปทำงานเป็นส่วนใหญ่ โดยมีความถี่ในการใช้จักรยานเป็นประจำทุกวัน ระยะทางเฉลี่ยในการใช้จักรยาน คือ 10-30 กิโลเมตร ซึ่งนับว่าเป็นระยะทางที่ค่อนข้างไกลสำหรับการใช้จักรยาน

รูป 2.19 โปสเตอร์การรณรงค์การใช้จักรยาน ในเมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา
(City of Vancouver, 1999)

การพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในแวนคูเวอร์นับได้ว่าประสบความสำเร็จ เนื่องจากสามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้รถจักรยานขึ้นเป็นอย่างมาก และผู้ใช้มีเส้นทางจักรยานที่ปลอดภัย สถิติการเกิดอุบัติเหตุทางจราจรมีอัตราส่วนลดลง ภายในแผนพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานนอกจากกำหนดให้มีการสร้างทางจักรยานใหม่ๆและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการใช้จักรยานแล้ว ยังมีมาตรการสนับสนุนให้ประชาชนหันมาให้ความสำคัญกับการใช้รถจักรยานมากขึ้น เช่น การแจกแผนที่เส้นทางจักรยาน การเปิดเลนด่วนสำหรับผู้ใช้จักรยาน การให้ข้อมูลทางจดหมายอิเล็คโทรนิค (e-mail hotline) การรณรงค์ผ่านในรูปแบบโปสเตอร์โฆษณาของเมืองแวนคูเวอร์สัปดาห์การใช้จักรยาน (รูป 2.19) ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีโครงการเส้นทางสีเขียว (greenways program) โดยจัดให้มีเลนทางจักรยานไปสู่สถานที่พักผ่อนต่าง ๆ เช่น สวนสาธารณะ สถานที่

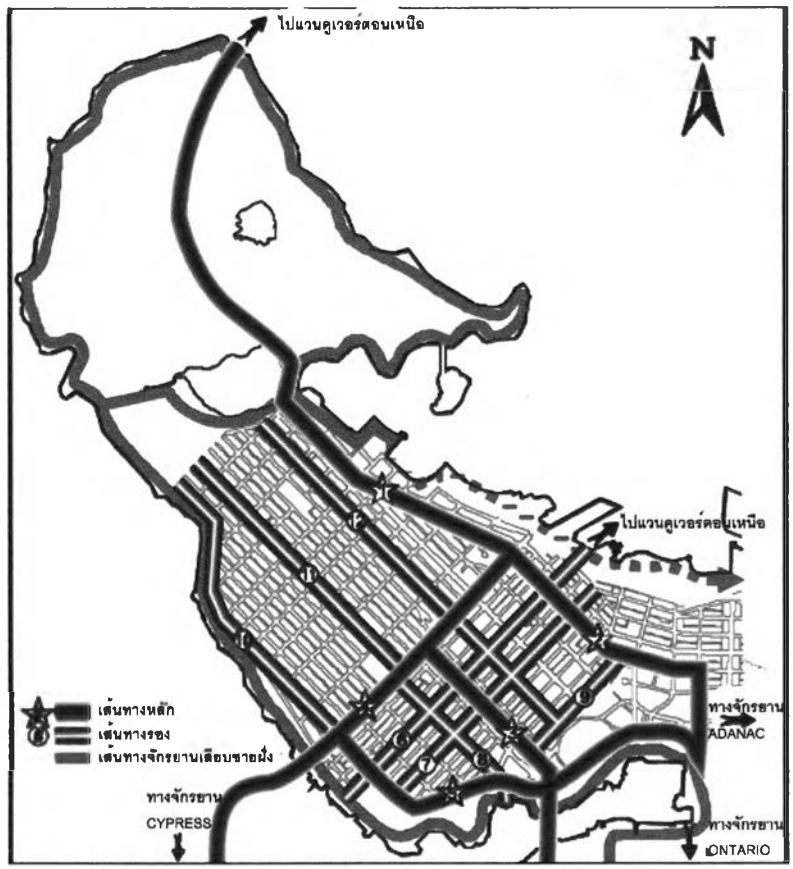
สำคัญทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ประชาชนใช้จักรยานเป็นทางเลือกเพื่อการเดินทางไปพักผ่อนมากขึ้น

นอกจากจะสนับสนุนให้ภาคเอกชนสนใจใช้จักรยานเป็นทางเลือกในการเดินทางโดยอาศัยมาตรการต่าง ๆ ตามที่ระบุข้างต้นแล้ว เมืองแวนคูเวอร์ยังสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่ตำรวจส่วนหนึ่งใช้จักรยานเป็นพาหนะในการปฏิบัติงาน (รูป 2.20) ซึ่งมีความสะดวกรวดเร็วและสามารถใช้งานได้อย่างคล่องตัวโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการจราจรแออัด จากผลการสำรวจความเห็นของเจ้าหน้าที่ตำรวจพบว่า ได้รับความพึงพอใจ เนื่องจากมีความคล่องตัวและความสนุกสนานในการปฏิบัติงาน



รูป 2.20 การใช้จักรยานของตำรวจในเมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา
(City of Vancouver, 1999)

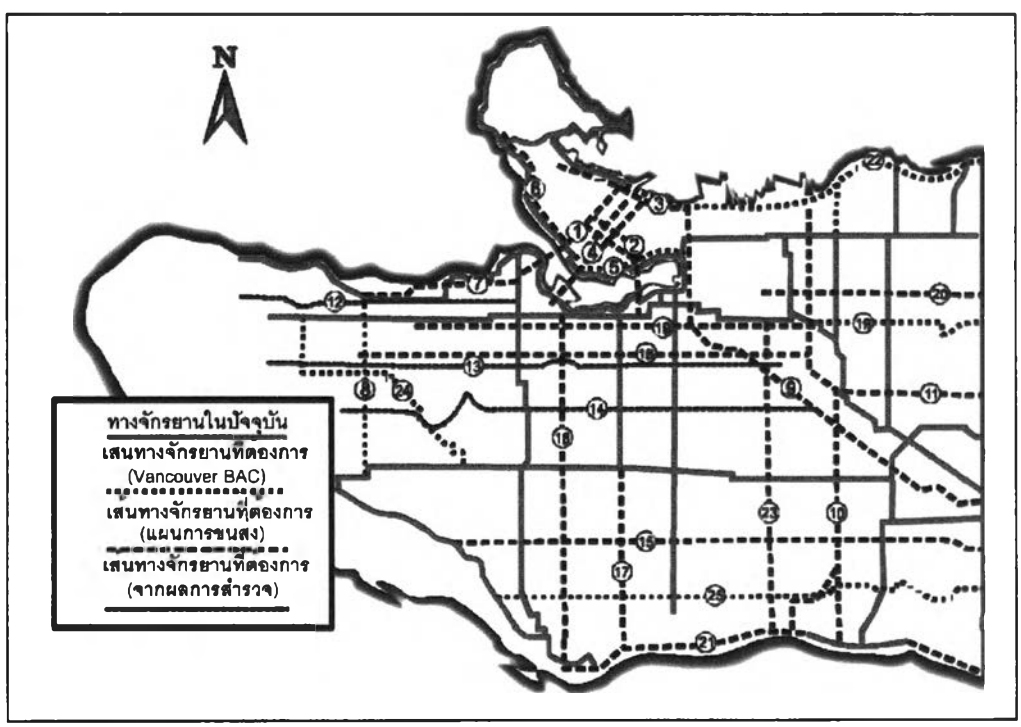
ในอนาคตอันใกล้นี้ เมืองแวนคูเวอร์มีโครงการจัดสร้างทางจักยาน (รูป 2.21) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนให้สามารถเดินทางสู่ใจกลางเมือง (downtown core) ได้อย่างรวดเร็วและมีความปลอดภัยมากที่สุด นอกจากเส้นทางจักรยานเข้าสู่พื้นที่ใจกลางเมืองแล้ว ยังมีการพัฒนาเส้นทางจักรยานอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงเส้นทางจักรยานเดิมให้มีมาตรฐานที่ดีขึ้น รวมถึงการจัดสร้างเส้นทางจักรยานใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในอนาคต (รูป 2.22) และเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ด้วย



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 2.21 โครงการเส้นทางจักรยานเข้าสู่ใจกลางเมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา

(City of Vancouver, 1999)



รูป 2.22 เส้นทางจักรยานในปัจจุบันและความต้องการในอนาคตเมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา

(City of Vancouver, 1999)

จากกรณีศึกษาการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานในเมืองแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา พบว่า อาจนำมาตรการบางอย่างจากกรณีศึกษาเมืองแวนคูเวอร์มาใช้ประโยชน์ได้ในพื้นที่ศึกษา เช่น มาตรการรณรงค์ แจกแผนที่เส้นทางจักรยานเพื่อแจ้งเส้นทางการใช้รถที่ปลอดภัย การสนับสนุนสัปดาห์การใช้จักรยาน การจัดทำเส้นทางสีเขียว เป็นต้น

การกระตุ้นให้ประชาชนในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งหันกลับมาใช้จักรยานอาจทำได้ยากหากไม่มีองค์กรที่สนับสนุนให้เกิดการใช้จักรยานจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเช่นเมืองแวนคูเวอร์ องค์การเหล่านี้จะจัดกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงการกระตุ้นประชาชนให้รับทราบถึงประโยชน์จากการใช้จักยาน หากในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งมีเพียงองค์กรจากภาครัฐเท่านั้นที่เห็นความสำคัญของเรื่องนี้ ภาคเอกชนซึ่งเป็นกลุ่มคนที่รักการใช้จักรยานควรมีการรวมตัวกันตั้งเป็นชมรมหรือองค์กรเพื่อการสนับสนุนหรือกระตุ้นประชาชนให้หันกลับมาใช้จักรยานเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ เช่น การเดินทางไปทำงาน เพื่อการท่องเที่ยว

3) ประเทศสหรัฐอเมริกา

การขาดความเอาใจใส่ในด้านความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยาน ทำให้การเดินทางได้รับอันตราย โดยคนเดินเท้าได้รับอันตรายมากกว่าผู้ใช้รถยนต์ ถึง 36 ครั้ง ต่อ 1 กิโลเมตร และผู้ใช้จักรยานมากกว่าผู้ใช้รถยนต์ถึง 11 ครั้ง ต่อ 1 กิโลเมตร (Pucher and Dijkstra, 2000)

โดยทั่วไปหน่วยงานทางด้านการปกครองส่วนใหญ่ในอเมริกา จะเน้นในการให้ความสำคัญในเรื่องของการพัฒนาสวัสดิการ กฎหมาย เทคโนโลยี และการวางแผนเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้รถยนต์ อาจเป็นเพราะว่า มีผู้เดินเท้า และผู้ใช้จักรยานเป็นเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างน้อย ทำให้หน่วยงานเหล่านั้นขาดความใส่ใจ หน่วยงานที่ชื่อว่า Federal and State Department of Transportation มีความพยายามในการปรับปรุงและวางแผนความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยาน แต่กระนั้นก็ตามส่วนใหญ่มักจะเป็นการแก้ปัญหาในระยะสั้น เนื่องจากปัญหาทางด้านเงินทุน และปริมาณของการใช้รถยนต์มีเป็นจำนวนมาก

Puncher และ Dijkstra ได้กล่าวถึงปัญหาที่แท้จริงในอเมริกาว่า เป็นการขาดความเต็มใจในการทำสิ่งที่จะละเมิดอภิสิทธิ์ของผู้ใช้รถยนต์ ซึ่งมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ทำให้เกิดข้อจำกัดในการวางนโยบายจัดการความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า และผู้ใช้จักรยานให้การใช้รถยนต์มีความลำบากขึ้นเนื่องจากอาจเกิดสภาวะการจราจรติดขัดเพราะการมีขอบทางจักรยาน (bike lane) อยู่ทุกหนทุกแห่ง การจำกัดความเร็วรถยนต์ ผู้ใช้รถยนต์อาจไม่ต้องการให้เกิดเส้นทางจักรยานเนื่องจากทำให้เกิดความยากลำบากในการขับขี่มากขึ้น

ดังนั้น เพื่อให้เกิดการวางแผนทางจักรยานที่มีประสิทธิภาพ ควรให้ความสำคัญกับปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดจากการเฉี่ยวชนของคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยานจากพาหนะอื่น ๆ โดยวิเคราะห์ถึง

ความต้องการของผู้ใช้รูปแบบการเดินทางดังกล่าว การวางแผนทางจักรยานนอกจากลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุแล้ว ยังเป็นการเพิ่มการทางเลือกรูปแบบการเดินทาง สร้างความเพลิดเพลินในการเดินทาง รวมถึงเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจส่วนบุคคลเนื่องจากเป็นรูปแบบการเดินทางที่ไม่ต้องลงทุนทางด้านทรัพย์สินเงินทอง

จากการศึกษาประสบการณ์การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยานของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า เกิดความล้มเหลว โดยประเด็นของปัญหาไม่ได้อยู่ที่ตัวบทของแผน หากเกิดจากหน่วยงานที่นำแผนไปปฏิบัติ ภาคการเมือง รวมถึงภาคประชาชนเอง เนื่องจากการขาดความใส่ใจต่อความปลอดภัยของผู้ใช้รูปแบบการเดินเท้าและจักรยาน และการให้ความสำคัญต่อรูปแบบการเดินทางโดยรถยนต์มากเกินไปจนนำไปสู่การลดบทบาทการเดินทางในรูปแบบอื่น ๆ

ดังนั้น หน่วยงานที่มีบทบาทในเมืองควรให้ความสำคัญกับผู้ใช้รูปแบบการเดินทางด้วยจักรยาน จากศึกษาข้อมูลในข้างต้นพบว่า โดยทั่วไปแล้วมักมีผู้ที่ต้องการใช้รูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานอยู่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในกลุ่มของนักเรียนและนักศึกษา หากหน่วยงานไม่เห็นความสำคัญในการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ อาจส่งผลถึงความปลอดภัย ไปจนถึงการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปเป็นรูปแบบการเดินทางประเภทอื่น เช่น รถยนต์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านการจราจรและสิ่งแวดล้อมตามมา

จากการศึกษาประสบการณ์การวางแผนการเดินทางด้วยจักรยานในพื้นที่ต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า มีทั้งพื้นที่ที่ประสบความสำเร็จ และความล้มเหลวในการวางแผน ซึ่งเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ หลากหลาย แต่สิ่งสำคัญประการหนึ่งก็คือ กระบวนการวางแผน และการก่อสร้างระบบทางจักรยานเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลานานและต้องอาศัยหน่วยงานเกี่ยวข้องจำนวนมาก ทั้งภาครัฐและเอกชน เครื่องมือวิเคราะห์เพื่อจัดทำทางเลือกจึงเป็นสิ่งสำคัญที่มีส่วนช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาด หรือเพื่อวางระบบที่สอดคล้องกับโครงข่ายคมนาคมอื่น ๆ มากที่สุด กว่าจะทราบว่าระบบทางจักรยานขัดแย้งกับโครงข่ายของเมืองหรือไม่นั้นก็ต่อเมื่อแผนนั้นไปใช้ในการก่อสร้างจริง ซึ่งอาจสิ้นเปลืองงบประมาณ หรือเกิดระบบโครงข่ายจักรยานที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากซ้อนทับกับเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่น

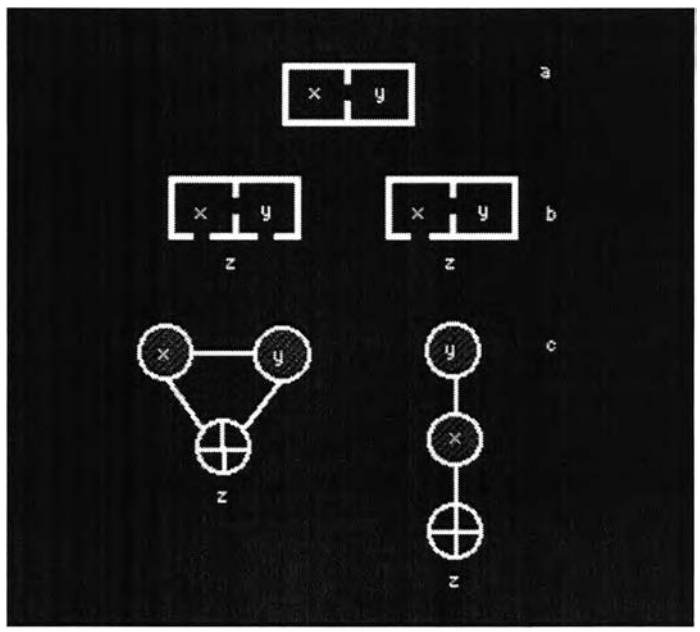
ดังนั้นจึงได้เกิดการพัฒนาเครื่องมือขึ้น เพื่อใช้ยืนยันความสำเร็จ กระทั่งทำนายความผิดพลาดของแผนผังเพื่อนำไปสู่การปรับแก้ไขก่อนที่จะเกิดความเสียหาย และความสิ้นเปลืองดังกล่าวข้างต้น เครื่องมือชนิดนี้คือ “Space Syntax” ซึ่งผลการวิเคราะห์จะแสดงออกมาในรูปข้อมูลทางสถิติและผังสี โดยสามารถใช้ในการทดสอบและตัดสินได้ว่า ผังทางเลือกของโครงข่ายทางจักรยานรูปแบบใดที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนมากที่สุด

2.3 การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายทางสัญจร

Space Syntax เป็นชุดทฤษฎีและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงข่ายทางสัญจรรวมทั้งพื้นที่สาธารณะต่าง ๆ ภายในเมือง (movement and public spatial network) และระดับการสัญจรของคนและยานพาหนะในพื้นที่นั้น ๆ (pedestrian and vehicular movement level) (Hillier and Hanson, 1984 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548) สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ทั้งด้วยแผนภูมิสีและสถิติ กรอบความคิดพื้นฐานของทฤษฎี Space Syntax ก็คือ รูปลักษณะการเชื่อมต่อของโครงข่ายพื้นที่สาธารณะ ซึ่งหมายรวมถึง ถนน ทางสัญจร รวมทั้งที่โล่งว่างสาธารณะต่าง ๆ ในเมือง มีผลโดยตรงต่อระดับการสัญจร ณ จุดหนึ่งจุดใดบนโครงข่ายนั้น ๆ หากโครงข่ายมีการเชื่อมต่อกันเป็นอย่างดี ระดับการสัญจรตามธรรมชาติ (natural movement) (Hillier, 1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548) จะมีค่าสูงและเป็นไปอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ กระนั้นก็ตาม จะพบว่ามีบางเส้นทางที่มีระดับการสัญจรมากกว่าเส้นทางอื่น ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากการเชื่อมต่อของเส้นทางแต่ละเส้นกับเส้นทางอื่น ๆ ทั้งหมดในเมืองจะมีลักษณะแตกต่างกัน

เส้นทางที่ถูกคอมพิวเตอร์คำนวณว่ามีค่าเฉลี่ยความลึกไปยังเส้นทางอื่น ๆ ทั้งหมดในระบบน้อย ถือเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงสูงหรือ “ฝังตัว” (integrate) ได้ดีในโครงข่ายทั้งหมด จึงมีแนวโน้มที่จะมีการสัญจรผ่านมาก เนื่องจากมีโอกาสสูงที่ผู้สัญจรจะใช้ผ่านในการเดินทางจากที่หนึ่ง ๆ ไปยังอีกที่หนึ่งในเมือง ในทางตรงกันข้าม เส้นทางที่ถูกคอมพิวเตอร์คำนวณว่ามีค่าเฉลี่ยความลึกไปยังเส้นทางอื่น ๆ ทั้งหมดในระบบมาก ถือเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงต่ำหรือ “แยกตัว” (segregrate) ออกจากโครงข่ายทั้งหมด จึงมีแนวโน้มที่จะถูกสัญจรผ่านน้อย เนื่องจากมีโอกาสน้อยที่ผู้สัญจรจะใช้ผ่านในการเดินทางจากที่หนึ่ง ๆ ไปยังอีกที่หนึ่งในเมือง

ยกตัวอย่างด้วยแผนภูมิแสดงลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ย่อย ๆ ที่แตกต่างกัน 2 ระบบ โดยที่แต่ละระบบประกอบไปด้วยหน่วยพื้นที่ย่อย 3 หน่วยเหมือน ๆ กัน สามารถแสดงเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ได้แตกต่างกันดังรูป 2.23 เห็นได้ว่าในระบบแรก (ซ้ายมือ) แต่ละหน่วยพื้นที่ทั้ง X, Y, Z มีแนวโน้มที่จะถูกสัญจรผ่านเท่า ๆ กัน ในขณะที่ระบบสอง (ขวามือ) พื้นที่ X มีโอกาสที่จะถูกสัญจรผ่านมากกว่าพื้นที่ Y และ Z โดยเฉลี่ย

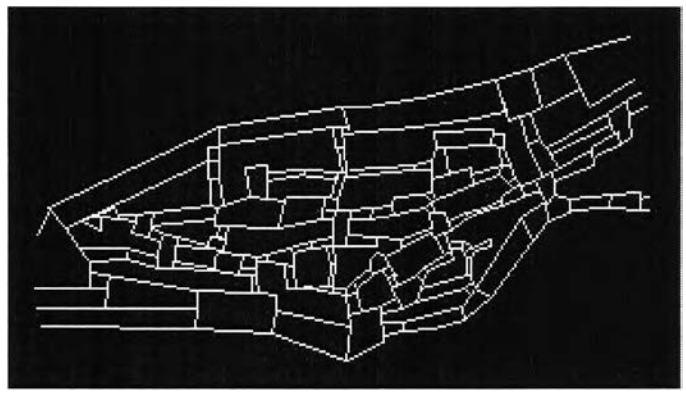


รูป 2.23 แผนภูมิแสดงลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ย่อย ๆ ที่แตกต่างกัน 2 ระบบ (Hillier,1996 อ้างถึงใน ไชศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)

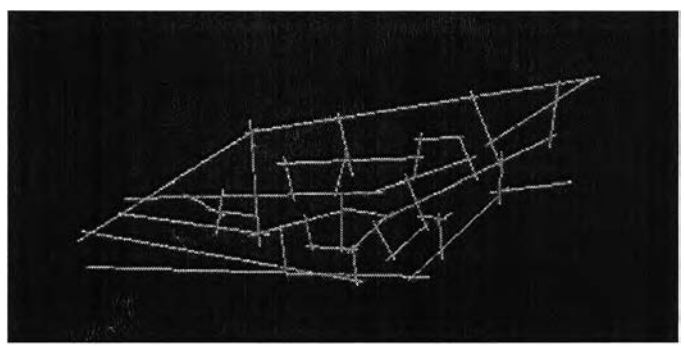
สำหรับการแยกแยะหน่วยพื้นที่ย่อยในเมืองเพื่อค้นหาลักษณะการเชื่อมต่อดังที่กล่าวไปแล้ว หลักการเริ่มจากแนวคิดที่ว่า พื้นที่สาธารณะหนึ่ง ๆ มีองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่

- convex space หมายถึง หน่วยพื้นที่ย่อยที่เรียงต่อกันเป็นพื้นที่ทั้งหมดในระบบ มีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่คนสองคนในพื้นที่ย่อยนั้น ๆ ยังสามารถมองเห็นและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้ตลอดเวลา
- axial space หรือ axial line คือ เส้นตรงที่มีความยาวมากที่สุดแต่มีจำนวนน้อยที่สุดที่เชื่อมต่อ convex spaces ทั้งหมดภายในระบบหนึ่ง ๆ

จากหลักการเดียวกัน ตัวอย่างการสร้างแผนภูมิโครงข่าย convex spaces ของเมืองกัสแซงค์ ในประเทศฝรั่งเศสแสดงให้เห็นในรูป 2.24 ส่วนแผนภูมิโครงข่าย axial spaces หรือ axial แสดงในรูป 2.25

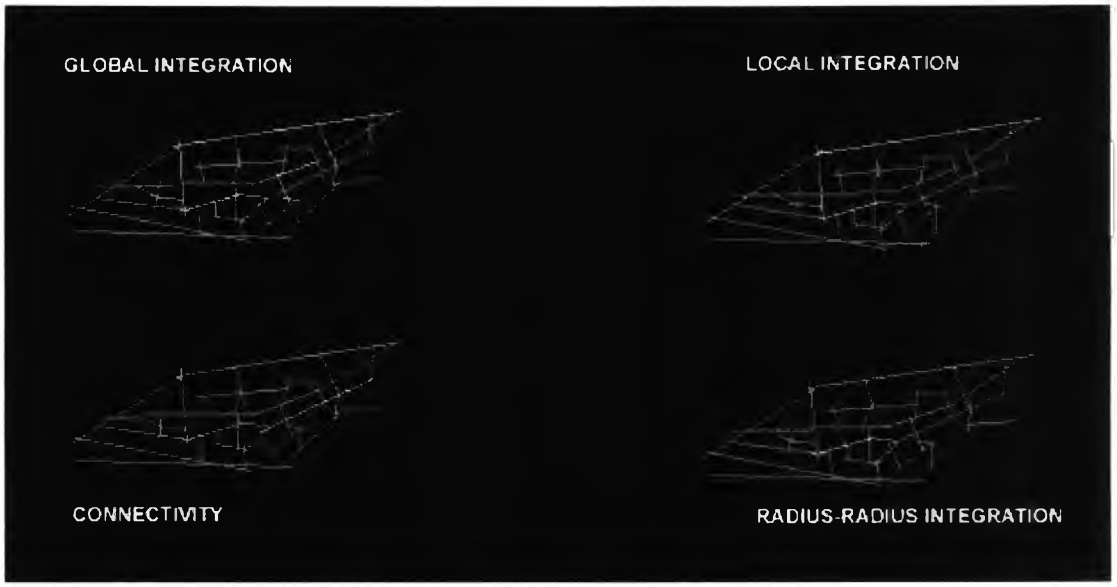


รูป 2.24 แผนภูมิโครงข่าย convex spaces ของเมืองกัสแซงค์ ประเทศฝรั่งเศส
(Hillier,1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)



รูป 2.25 แผนภูมิโครงข่าย axial lines ของเมืองกัสแซงค์ ประเทศฝรั่งเศส
(Hillier,1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)

จากแผนภูมิโครงข่าย axial lines ดังกล่าว โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Space Syntax สามารถทำการคำนวณว่า เส้นทางใดมีความลึกน้อยที่สุดโดยเฉลี่ยเมื่อนับจากเส้นทางอื่น ๆ ทั้งหมดในระบบ หมายความว่าเส้นทางนั้นมีศักยภาพในการเข้าถึงสูง เนื่องจากมีโอกาสที่จะถูกสัญจรผ่านจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในระบบมากเมื่อเทียบกับเส้นทางอื่น ๆ หรืออีกนัยหนึ่งเป็นเส้นทางที่ฝังตัว (integrate) อยู่ในระบบได้ดีมากกว่าเส้นทางอื่น ๆ เส้นทางที่มีค่าการฝังตัวสูง (high integration value) คอมพิวเตอร์จะแสดงค่าเป็นสีแดง และไล่ลำดับตามวรรณะสีรุ้งจากสีแดงไปจนถึงสีน้ำเงิน ซึ่งถือเป็นเส้นทางที่มีค่าการฝังตัวต่ำ (low integration value) หรือเป็นเส้นทางที่แยกตัว (segregate) ออกจากระบบมากที่สุด (รูป 2.26)



รูป 2.26 การวิเคราะห์ศักยภาพการฝังตัวของเส้นทางต่างๆ ในโครงข่ายการสัญจร (spatial grid network) ของเมืองกัสแซงค์ ประเทศฝรั่งเศส ด้วยโปรแกรม Space Syntax (Hillier,1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)

นอกจากแผนภูมิสีดังกล่าวแล้ว Space Syntax ยังให้ค่าสถิติตามกระบวนการหาค่าทางคณิตศาสตร์ของเส้นทางแต่ละเส้น ซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างเส้นทาง หรือระหว่างระบบได้ ทั้งนี้มีค่าสถิติสำคัญในการใช้เป็นฐานข้อมูลตัวเลข ดังนี้

- **ค่าความเชื่อมต่อ (connectivity value)** หมายถึง ค่าที่แสดงระดับการเชื่อมต่อเส้นทางในระบบโครงข่าย โดยแสดงค่าเป็นตัวเลขระบุจำนวนเส้นทางที่อยู่ถัดไปหนึ่งช่วงเลี้ยวของเส้นใดเส้นหนึ่งในระบบ
- **ค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่รวม (global integration value)** คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยความลึกของเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งนับจากเส้นทางอื่นๆ ทั้งหมดในระบบ
- **ค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่เฉพาะ (local Integration value)** คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยความลึกของเส้นทางใดเส้นทางหนึ่งนับจากเส้นทางอื่นๆ ในพื้นที่เฉพาะโดยรอบ หรือภายในทุก 2 ช่วงเลี้ยว (โดยเริ่มนับ 1 จากเส้นต้นทาง)
- **ค่าสัมประสิทธิ์ความผสาน (synergy value)** คือ การคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่รวม (global integration value) และค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่เฉพาะ (local Integration value) ซึ่งเป็นดัชนีบ่งบอกว่าพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งนั้นมีการฝังตัวในระบบได้ดีเพียงใด โดยวัดจากการที่

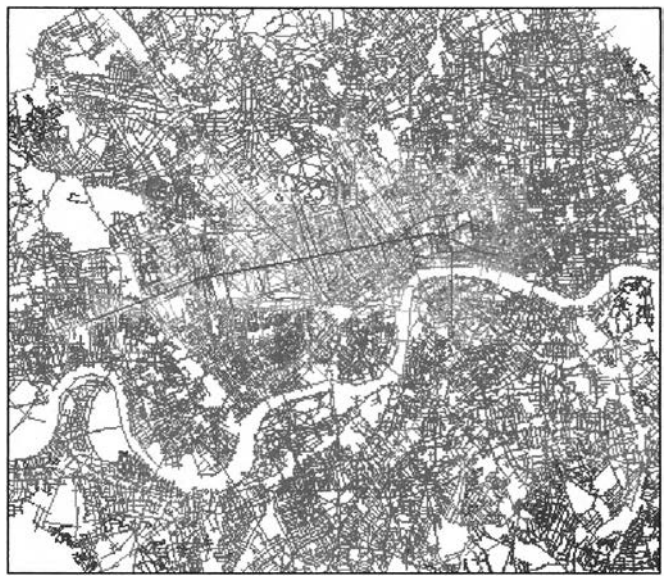
111409491

พื้นที่นั้นประกอบไปด้วยเส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงทั้งในระดับพื้นที่เมืองและพื้นที่เฉพาะมากน้อยเพียงใด

- **ค่าสัมประสิทธิ์ความสามารถในการทำความเข้าใจเมือง (intelligibility value)** คือ การคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเชื่อมต่อ (connectivity value) และค่าศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่รวม (global integration value) ซึ่งเป็นดัชนีบ่งบอกว่า ผู้ที่สัญจรอยู่พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งนั้น มีแนวโน้มที่จะเข้าใจภาพรวมของโครงข่ายทางสัญจรของเมืองทั้งหมดได้ดีจากการสัญจรผ่านเส้นทางย่อย ๆ ซึ่งหมายถึงพื้นที่นั้นสามารถสร้างการทำความเข้าใจในระบบโครงข่ายของเมืองได้ดี ผู้สัญจรมีความสะดวกและไม่หลงทาง

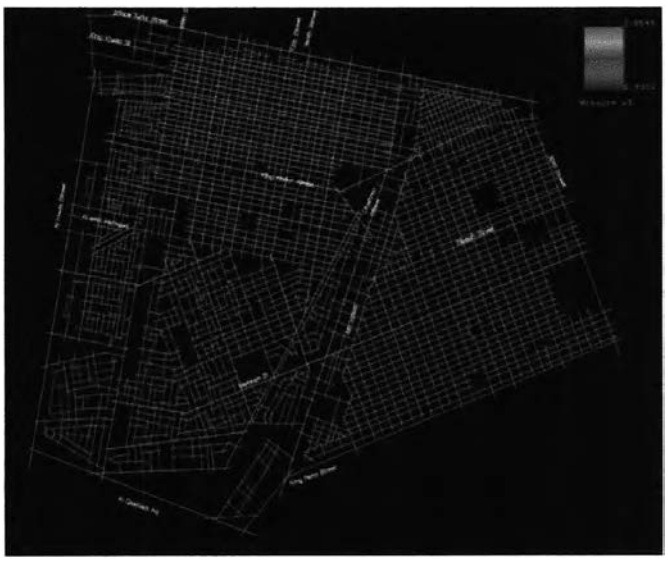
ค่าสถิติเหล่านี้แสดงออกมาเป็นแผนภูมิสี เส้นทางที่มีค่ามากคอมพิวเตอร์จะแสดงค่าเป็นสีแดง และไล่ลำดับตามวรรณะสีรุ้งจากสีแดงไปจนถึงสีน้ำเงิน ซึ่งถือเป็นเส้นทางที่มีค่าต่ำ ตัวอย่างโครงข่ายทางสัญจรของเมืองอื่น ๆ ที่ใช้ Space Syntax ในการวิเคราะห์และแสดงผลออกมาในรูปแบบของแผนภูมิสี แสดงให้เห็นในรูป 2.27 (เมืองอุทัยธานี) รูป 2.28 และ รูป 2.29 (เมืองลอนดอน) รูป 2.30 (เมืองอัลโคบา)

รูป 2.27 การวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่เมือง (global integration analysis) ของเส้นทางต่าง ๆ ในโครงข่ายการสัญจร (spatial grid network) ของเมืองอุทัยธานี ด้วยโปรแกรม Space Syntax (ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2546)



รูป 2.28 การวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่เมือง (global integration analysis) ของเส้นทางต่าง ๆ ในโครงข่ายการสัญจร (spatial grid network) ของเมืองลอนดอน ด้วยโปรแกรม Space Syntax (Hillier,1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)

รูป 2.29 การวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่เฉพาะ (local integration analysis) ของเส้นทางต่าง ๆ ในโครงข่ายการสัญจร (spatial grid network) ของเมืองลอนดอน ด้วยโปรแกรม Space Syntax (Hillier,1996อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)



รูป 2.30 การวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่เมือง (global integration analysis) ของเส้นทางต่าง ๆ ในโครงข่ายการสัญจร (spatial grid network) ของเมืองอัลโคบา ด้วยโปรแกรม Space Syntax (Hillier,1996 อ้างถึงใน ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, 2548)

การวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของโครงข่ายทางสัญจรด้วย Space Syntax นี้ สามารถเสนอผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะโครงข่ายที่มีระดับศักยภาพในการเข้าถึงแตกต่างกัน หรืออีกนัยหนึ่ง มีอัตราการสัญจรผ่านโดยเฉลี่ยแตกต่างกัน ผ่านทางเลือกหลาย ๆ ทางเลือกซึ่งอาจมีความเหมาะสมและสอดคล้องสำหรับการจัดให้มีทางจักรยานแตกต่างกันด้วย ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์โดยคร่าวที่สามารถลดเนื้องานของการเก็บข้อมูลภาคสนาม และสามารถตรวจสอบระดับการเข้าถึงของโครงข่ายทางเลือกต่าง ๆ ทั้งหมดได้ก่อนที่งานก่อสร้างจะเริ่ม ทั้งนี้สามารถทำได้ทั้งในภาพรวมโดยผ่านการวิเคราะห์เปรียบเทียบผ่านแผนภูมิสี (ศักยภาพในการเข้าถึงระดับพื้นที่เมือง และพื้นที่เฉพาะ – global and local integration value) ตลอดจนการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงสถิติต่าง ๆ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์ความผสาน (synergy value) และสัมประสิทธิ์ความสามารถในการทำความเข้าใจเมือง (intelligibility value) โดยการแสดงภาพเป็นแผนภูมินั้น สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ผ่านสัญลักษณ์สีว่า ว่าเส้นทางใดเป็นเส้นทางสำคัญ มีศักยภาพในการเข้าถึงสูง และมีแนวโน้มที่จะมีระดับการสัญจรผ่านตามธรรมชาติ (natural movement level) มาก ในขณะเดียวกัน เส้นทางใดที่มีศักยภาพในการเข้าถึงต่ำ และมีแนวโน้มที่จะมีระดับการสัญจรผ่านตามธรรมชาติ (natural movement level) น้อย

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการพิจารณาเส้นทางจักรยานตามเกณฑ์ความเหมาะสมที่ได้กำหนดไว้ในบทนำว่า ทางจักรยานที่ดีต้องประกอบไปด้วยเส้นทางที่ไม่ซ้อนทับกับเส้นทางที่มีการสัญจรหนาแน่น หรืออีกนัยหนึ่งเป็นเส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงสูง จึงเหมาะที่จะนำแผนภูมิ Space Syntax และค่าทางสถิติดังกล่าวไปใช้พิจารณาประกอบกับการวางแผนหลาย ๆ ทางเลือก

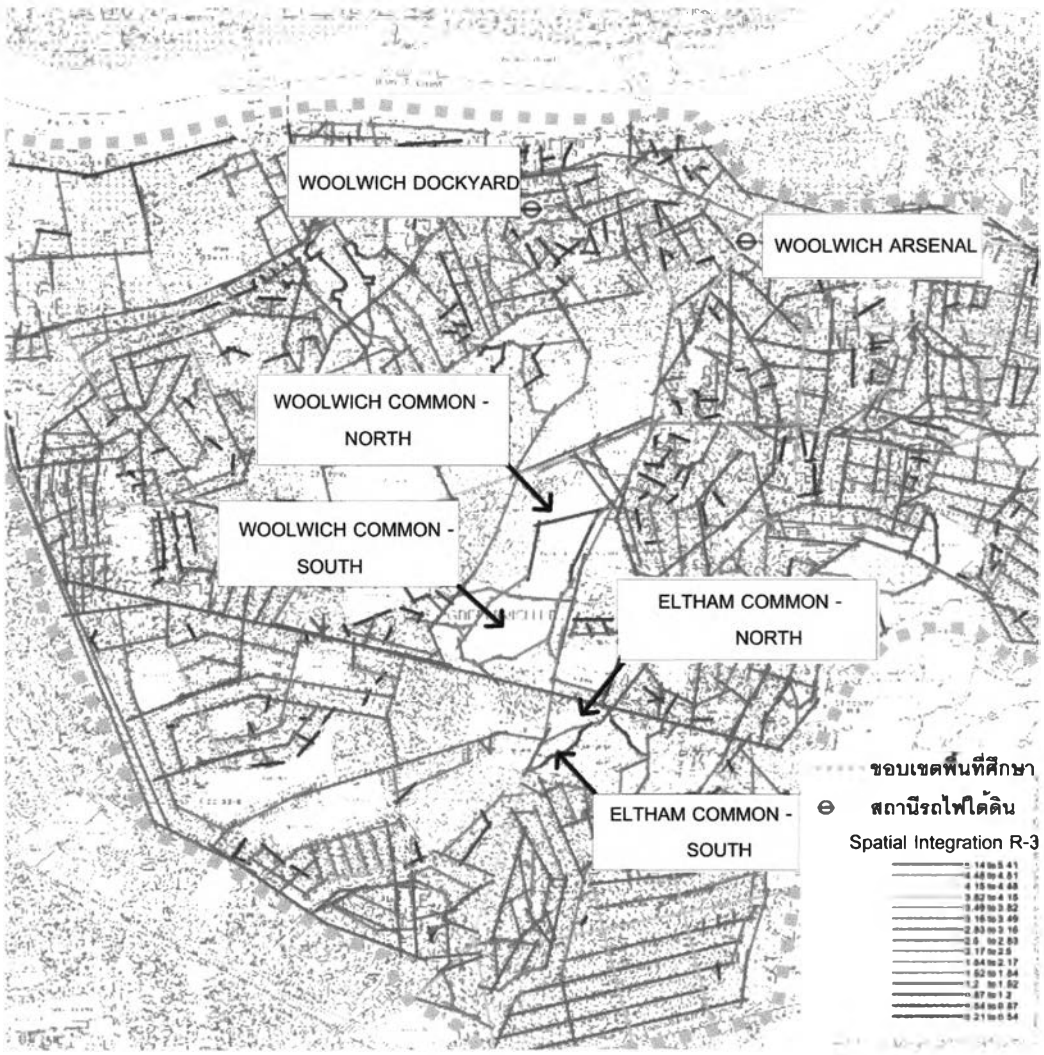
โครงข่ายทางจักรยานสำหรับเทศบาลนครยะลา โดยสามารถสร้างทางเลือกที่หลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีค่าศักยภาพในการเข้าถึงสูง (เส้นสีแดงหรือเส้นสีวรรณะร้อน)

นอกจากนี้ โครงข่ายทางจักรยานที่เกิดขึ้นควรฝังตัวอยู่ในระบบโครงข่ายทางสัญจรของเมืองได้ดีเพื่อประโยชน์ของการมีผู้นิยมใช้ทั้งในระดับพื้นที่เมืองและพื้นที่เฉพาะ โดยการคำนวณเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความผสาน (synergy value) รวมทั้ง การที่โครงข่ายสามารถเป็นที่เข้าใจได้ง่ายสำหรับผู้สัญจร โดยการคำนวณเปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ จากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความสามารถในการทำความเข้าใจเมือง (intelligibility value) นอกเหนือไปจากเกณฑ์มาตรฐานอื่น ๆ เช่น ลักษณะเส้นทางจักรยานควรพาดผ่านการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลาย มีขนาดความกว้างเพียงพอ มีความร่มรื่นจากเงาไม้หรือแนวกำบังจากอาคารเพื่อปกป้องภัยธรรมชาติแก่ผู้สัญจร มีความหนาแน่นของอาคารบริเวณสองข้างทางเพียงพอที่จะไม่ทำให้เส้นทางจักรยานมีความเปลี่ยวจนเกินไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้เส้นทางโดยเฉพาะในยามวิกาล และต้องเป็นเส้นทางที่เป็นที่รับรู้และสังเกตของคนได้ดีเพื่อไม่ทำให้ผู้ใช้เกิดการพลัดหลงในการใช้เส้นทางนั้น ๆ

ดังนั้น ชุดทฤษฎีและโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ Space Syntax จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์และสามารถวิเคราะห์ผังโครงข่ายทางเลือกที่เหมาะสมในการวางแผนระบบทางจักรยานเพื่อลดความขัดแย้งกับโครงข่ายคมนาคมอื่น ทั้งยังสามารถประเมินทางเลือกต่าง ๆ ได้ในภาพรวมว่ามีประสิทธิภาพต่อการใช้งานมากเพียงใด ร่วมกับการวิเคราะห์ทางด้านอื่น ๆ ดังที่กล่าวไปแล้ว

การวิเคราะห์ทางเลือกของการพัฒนาโครงข่ายทางสัญจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Space Syntax ผ่านงานออกแบบและงานวิจัยนั้นเป็นที่นิยมแพร่หลายทั่วไป (รูป 2.28 2.29 และ 2.30) โดยเฉพาะในประเทศอังกฤษซึ่งเป็นประเทศต้นแบบการคิดค้นและพัฒนาเครื่องมือชนิดนี้ขึ้นมา และในขณะนี้ประเทศไทยก็มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ได้ใช้โปรแกรมดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ประโยชน์จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือดังกล่าว และการสร้างความแตกต่างจากการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบเก่าในประเด็นการวางแผนการเดินทางด้วยจักรยาน สามารถแสดงโดยใช้ตัวอย่างโครงการ Greenways, Thames Gateway ประเทศอังกฤษ และงานวิจัยเพื่อการฟื้นฟูและวางแนวความคิดเพื่อการออกแบบทุ่งศรีเมือง จังหวัดอุดรธานี ตามรายละเอียดดังนี้

กรณีศึกษาที่ 1 โครงการวางแผนการเดินทางด้วยจักรยาน : กรณีศึกษา Greenways, Thames Gateway



รูป 2.31 การวิเคราะห์ศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่ (spatial integration analysis) ในชุมชน Thames Chase ประเทศอังกฤษ

เทคนิควิธีวิเคราะห์โครงสร้างกายภาพ Space Syntax ได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาพื้นที่ของชุมชน Thames Chase (รูป 2.31) โดยสภาเทศบาลมณฑล Essex ซึ่งได้ศึกษารูปแบบพฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่เป้าหมาย 2 พื้นที่ ได้แก่ Dagenham และ Woolwich โดยมีรายละเอียด คือ

- ทดสอบรูปแบบการเดินทาง ความต้องการ และลักษณะกลุ่มผู้เดินทางภายในพื้นที่
- ประเมินศักยภาพของแนวทางการพัฒนา Greenways เป็นการเพิ่มทางเลือกที่มีความหลากหลายสำหรับการเดินทางในระยะสั้น ซึ่งในปัจจุบันประชาชนยังนิยมเดินทางโดยใช้รถยนต์ส่วนตัว

การวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นด้วยการใช้ Lotus 2000+ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยชาวยุโรป โดยใช้เป็นกลยุทธ์สำหรับการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนในระยะยาวและการปรับปรุงสภาพแวดล้อมในชานเมืองใหญ่ของยุโรป ในส่วนของการศึกษาด้วย Space Syntax สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจาก Jim Walker ซึ่งเป็นที่ปรึกษาและดูแลโครงการ London Walking Forum

จากการใช้ Space Syntax เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยทำนายรูปแบบการสัญจรในเขตพื้นที่ชานเมืองและพื้นที่จุดเด่น พื้นที่เหล่านี้มีปัญหาขาดการจัดการเส้นทางอย่างต่อเนื่อง การแยกพื้นที่โล่งออกจากเนื้อเมือง การจำกัดการสัญจรด้วยจักรยานและการเดินเท้า รวมถึงการจำกัดศักยภาพสำหรับการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืน

จากผลการสำรวจความต้องการของประชาชนเกี่ยวกับ Greenways สามารถสรุปได้ดังนี้

การสัญจร (movement)

ประชาชนมีความพอใจเส้นทางสีเขียว (Greenways) ที่มีการใช้สอยอย่างคับคั่ง ซึ่งประชาชนจะมีความรู้สึกว่าปลอดภัยมากกว่า โดยเฉพาะในผู้หญิงและเด็ก ประชาชนที่ใช้เส้นทางสัญจรบริเวณใกล้เคียงกับเส้นทางสีเขียวเป็นกลุ่มอิทธิพลที่มีแนวโน้มในการถูกดึงดูดเข้ามาใช้ประโยชน์ภายในเส้นทางสีเขียว

ทัศนวิสัย (visibility)

เส้นทางสีเขียวที่อยู่ภายในการสังเกตเห็นของประชาชน จะมีแนวโน้มในการเข้าใช้งานสูง เนื่องจากความรู้สึกปลอดภัยในขณะใช้งาน

ความลาดเอียง (gradient)

ความลาดเอียงมีผลต่ออัตราการสัญจร โดยที่ความลาดเอียงในเส้นทางแคบ ๆ ที่นำไปสู่พื้นที่โล่ง จะมีอัตราการสัญจรที่มีแนวโน้มต่ำกว่าเส้นทางที่อยู่ภายในพื้นที่โล่ง

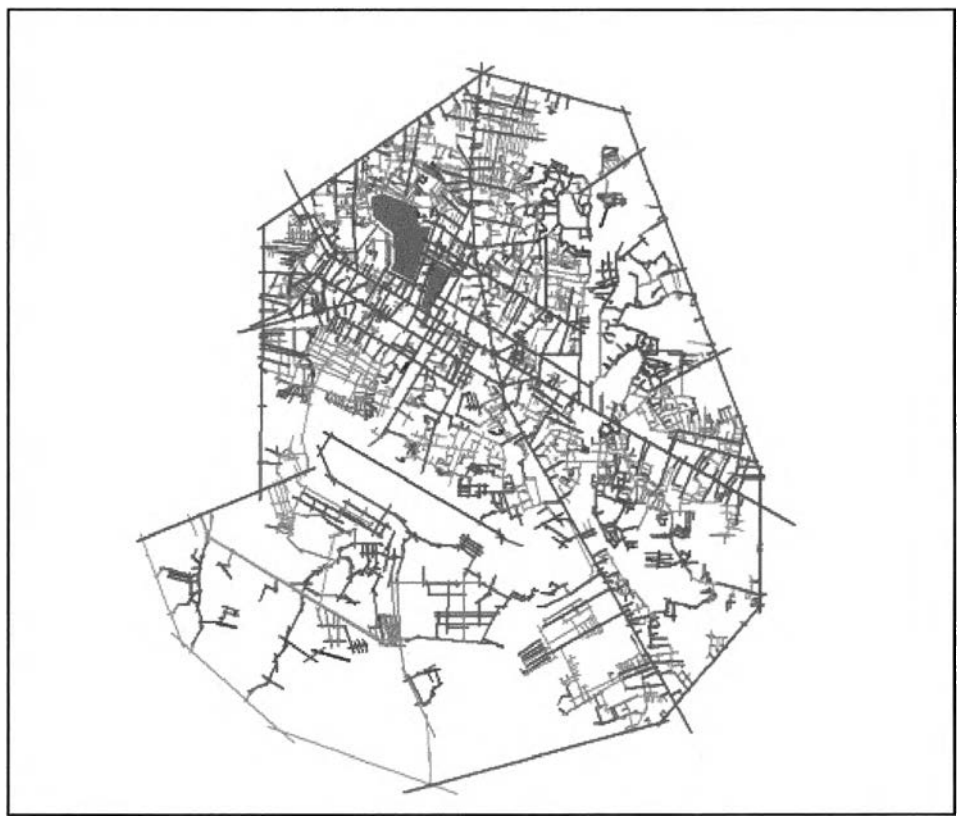
คุณภาพของพื้นผิว (surface quality)

เส้นทางสีเขียวที่มีการใช้งานอย่างคับคั่ง สาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากสภาพพื้นผิวบนเส้นทาง ความลาดเอียง รวมถึงการบำรุงรักษาที่ดี

การศึกษาเส้นทางสีเขียวด้วย Space Syntax (The Space Syntax Greenways study) ได้แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการสัญจรในพื้นที่ คือ ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพ (spatial) ยกตัวอย่างเช่น ศักยภาพในการเข้าถึงพื้นที่ (spatial integration) ทัศนวิสัยและสิ่งที่ปรากฏ (visibility and co-presence) ผลสรุปโดยรวมของการวิจัยนี้ในส่วนของการออกแบบทางสีเขียว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก คือ การนำปัจจัยของลักษณะโครงสร้างทางกายภาพมาพิจารณาเพื่อสนับสนุนการเดินทางด้วยจักรยานและการเดิน

เท้า เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเดินทาง นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้วยังต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านการลงทุนและการจัดการเส้นทางในอนาคตด้วย

กรณีศึกษาที่ 2 งานวิจัยเพื่อการฟื้นฟูและวางแนวความคิดเพื่อการออกแบบ ทุ่งศรีเมือง จังหวัดอุดรธานี



รูป 2.32 การวิเคราะห์ศักยภาพของโครงข่ายการสัญจรของเมืองอุดรธานีด้วยโปรแกรม Space Syntax (K.Paksukcharern, A.Kasemsook, R.Suvanajata, 2003)

ทุ่งศรีเมืองเป็นพื้นที่สาธารณะสำหรับประกอบกิจกรรมสำคัญต่าง ๆ เป็นเสมือนตัวแทนทางวัฒนธรรม การพักผ่อน และกิจกรรมทางศาสนาของจังหวัดอุดรธานี วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อประเมินศักยภาพการพัฒนาของทุ่งศรีเมืองและบริเวณโดยรอบ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเครือข่ายของการเดินเท้าและการใช้สอยพื้นที่สาธารณะ โดยคาดว่าจะทำให้ทุ่งศรีเมืองเป็นสถานที่ที่แสดงออกถึงความเจริญรุ่งเรืองและสามารถรองรับกิจกรรมทางสังคมและวัฒนธรรมอย่างมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันได้ประสบปัญหาภาวะพื้นที่รกรางและประชาชนไม่ได้เข้าไปใช้สอยพื้นที่เท่าที่ควร

งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคคอมพิวเตอร์ Space Syntax เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ (รูป 2.32) รวมกับข้อมูลภาคสนาม โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ

- เพื่อทำความเข้าใจถึงรูปแบบโครงข่ายเชิงสัณฐานของพื้นที่ทุ่งศรีเมือง

- เพื่อค้นหาศักยภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาวของพื้นที่ทุ่งศรีเมืองและบริเวณโดยรอบเพื่อเอื้อให้เกิดอัตราการสัญจรด้วยการเดินเท้าที่สูงขึ้น
- เพื่อออกแบบและทดสอบทางเลือกของผังหลักสำหรับพื้นที่

ในส่วนของการศึกษาโดยใช้โปรแกรม Space Syntax มีการวิเคราะห์ใน 2 ประเด็นหลัก คือ ลักษณะการฝังตัวของทุ่งศรีเมืองและหนองประจักษ์ในโครงสร้างของเมือง อิทธิพลของโครงข่ายเชิงสัณฐานของเมืองอุดรธานีที่มีต่อการเข้าใช้ทุ่งศรีเมืองและหนองประจักษ์ โดยวิธีการวิเคราะห์รูปแบบโครงข่ายเชิงสัณฐาน (Pattern of Spatial network) และรูปแบบของศักยภาพในการเข้าถึง (Pattern of Spatial Integration) ของเครือข่ายถนนในพื้นที่

ผลการศึกษาด้วย Space Syntax ทำให้ทราบถึงลักษณะโครงสร้างเชิงสัณฐานของทุ่งศรีเมืองและหนองประจักษ์ ซึ่งสามารถยืนยันผลการวิเคราะห์ได้อย่างแน่นอนจากตัวเลขทางสถิติและผังสี รวมทั้งสามารถใช้วิเคราะห์ผังทางเลือกเพื่อนำไปสู่การออกแบบและวางผังในรายละเอียดที่สอดคล้องกับกิจกรรมการสัญจร ตลอดจนความนิยมและความต้องการที่มีหลากหลายรูปแบบของประชาชน เพื่อสร้างทุ่งศรีเมืองให้เป็นจุดศูนย์กลางกิจกรรมของประชาชนแห่งใหม่ในอนาคต

2.4 สรุปแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนพัฒนาโครงข่ายทางจักรยาน

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องของการพัฒนาโครงข่ายทางจักรยาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนเพื่อพัฒนาความน่าอยู่ของเมือง แนวคิดและตัวอย่างงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ใน 3 ประเด็นใหญ่ ได้แก่ แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน แนวความคิดเกี่ยวกับการขนส่งอย่างยั่งยืน และแนวทางการวิเคราะห์ศักยภาพของโครงข่ายทางสัญจรเพื่อการพัฒนา เป็นส่วนสำคัญในการชี้ทิศทางในกระบวนการวางแผนและวิเคราะห์ทางเลือก โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับความเชื่อถือในวงกว้างจากหลายแหล่งที่มา ไม่ว่าจะเป็นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือจากแนวความคิดและทฤษฎีทางวิชาการ เพื่อประมวลผลเป็นข้อมูลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคและวิธีการวางแผนที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการวางแผนพัฒนาโครงข่ายทางจักรยานมากที่สุด

เป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือ การนำเสนอโครงข่ายทางจักรยานที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นที่มากที่สุด ซึ่งต้องเริ่มต้นจากการพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางใน 3 ประเด็นใหญ่ คือ ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเศรษฐกิจ และลักษณะทางสังคม จากการศึกษาแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากผู้เชี่ยวชาญในวงวิชาการ พบว่า การใช้จักรยานเหมาะสมสำหรับการเดินทางในระยะสั้น ประมาณ 0.6 - 7.0 กิโลเมตร โดยเฉพาะการเดินทางในละแวกบ้าน (*Brian,1990*) โครงข่ายของทางจักรยานที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วยความปลอดภัยในการเดินทาง (Bikeways Oregon,*1981* and Litman & Friend,*2004*) ความสะดวกในการเข้าถึงจุดหมายปลายทางที่หลากหลาย (*Mozer,2003*) ความชัดเจน (*Bikeways Oregon, 1981*) ความเหมาะสมทางด้านกายภาพของเส้นทาง (*กรณีศึกษา Thames Chase และ Brian, 1990*) ความเหมาะสมทางด้านคุณภาพของเส้นทาง (*Brian, 1990*) และต้องเป็นเส้นทางที่ประชาชนนิยมใช้หรือมีความคุ้นเคย (Midgley,*1994*) นอกจากทางจักรยานที่มีประสิทธิภาพแล้วควรมีการให้บริการในเรื่องของที่จอดรถจักรยาน (*Litman & Friend, 2004*) ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางและส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้จักรยานมากขึ้น

เนื่องจากการเสนอผังทางเลือกของโครงข่ายทางจักรยานเป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์เพื่อทำให้สามารถเปรียบเทียบศักยภาพและข้อจำกัดที่แตกต่างกันของผังทางเลือกหลาย ๆ ผัง เพื่อค้นหาผังที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงข่ายการสัญจร ความต้องการ และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษามากที่สุด ดังนั้นการทดสอบผังทางเลือกโดยวิธีวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Space Syntax ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถทดสอบการฝังตัวของลักษณะและคุณภาพของโครงข่ายทางจักรยานนั้น (Embedding analysis) กับโครงข่ายการสัญจรอื่น ๆ ในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งสามารถทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างโครงข่ายแบบต่าง ๆ กับประโยชน์การใช้ที่ดิน อุปสงค์การเดินทาง และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

การวิจัยในครั้งนี้ จะดำเนินการตามกรอบการวิจัย (แผนภูมิ 2.1) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงขอบเขตการทำงาน รวมถึงข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินการวิจัย ดังนี้

แผนภูมิ 2.1 กรอบการวิจัย