บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาและตรวจสอบผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ที่มีต่อการใช้ที่ดินของเมือง ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ดังนั้น การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การขนส่งมวลชนระบบราง 2) ผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อเมือง และ 3) การประเมินผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบราง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การขนส่งมวลชนระบบราง

2.1.1 การขนส่งของเมือง

Michael D. Meyer and Eric J. Miller (1984) ได้อธิบายถึง การขนส่งของเมือง ว่าเป็นการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งของ ระหว่างต้นทางและปลายทาง ภายในพื้นที่เมือง โดยการเคลื่อนที่นี้ ดำเนินการโดยผ่านรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ ที่มีการให้บริการ ใช้แหล่งพลังงานที่แตกต่างกันและให้บริการความต้องการที่แตกต่างกัน โดยอาจแบ่งระดับการขนส่งออกตามปริมาณการเดินทาง ได้เป็น 2 ระดับ คือ

1) ระดับของการเคลื่อนที่ของผู้เดินทางที่เป็นคนและสินค้าเป็นเที่ยวการเดินทางของบุคคลหรือสินค้า จากต้นทางไปยังปลายทาง เพื่อทำกิจกรรมบางอย่างให้เสร็จสิ้นบริเวณปลายทาง และ

2) ระดับของภาคมหานคร เป็นการรวมตัวของการตัดสินใจเพื่อเดินทางของปัจเจกชน/สินค้า เป็นพันหรือล้านเที่ยว การตัดสินใจเหล่านี้ส่งผลให้เกิดเที่ยวการเดินทางของยานพาหนะและผู้โดยสาร เหนือสาธารณูปการการขนส่ง ที่จัดเตรียมไว้ ในพื้นที่เมือง ระหว่างช่วงเวลาเฉพาะ (การเคลื่อนที่ของการเดินทาง)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระบบการขนส่ง ประกอบด้วย สาธารณูปการ และการให้บริการ ที่ก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของการเดินทางผ่านตลอดไปทั่วพื้นที่เมือง ลักษณะของการเคลื่อนที่ของการเดินทางของเมือง และสาธารณูปการ ที่อนุญาตให้การเดินทางเช่นนั้น เป็นพื้นฐานของการทำความเข้าใจการขนส่ง ในความเป็นจริง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเดินทางของเมือง ซึ่งกำหนดโดยพฤติกรรมการเดินทางของปัจเจกชน และสาธารณูปการการขนส่งของเมืองซึ่งก่อเกิดเป็นรูปร่างโดยกระบวนการวางแผนและกระบวนการตัดสิน ใจเป็นสิ่งที่ก่อเกิด

ปัญหาการขนส่งของเมืองมากที่สุดในการทำความเข้าใจ การขนส่งของเมืองต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดจากโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเมือง การตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง และผลกระทบในทางกลับกัน เพื่อลดจำนวนอุบัติเหตุ มลภาวะทางเสียง การจราจรติดขัด และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยการลดความต้องการการเดินทาง–การผสมผสานวางแผนการใช้ที่ดิน และการขนส่ง–และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การลดการเดินทางของยานพาหนะส่วนบุคคล ที่มีคนเดินทางเพียงคนเดียว ในพื้นที่ศูนย์กลาง หรือการเปลี่ยนเป็นรูปแบบการเดินทาง เป็นการขนส่งสาธารณะแทน

2.1.2 ลักษณะการเดินทางในเมือง

ในแต่ละวัน เที่ยวการเดินทางนับล้านเที่ยว เกิดขึ้นในพื้นที่เมือง ตามความต้องการของปัจเจกชน และการใช้วิธีการการขนส่งที่มีให้บริการอย่างหลากหลาย โดยการเดินทางของเมือง ประกอบด้วย ลักษณะ 5 ประการ คือ 1) วัตถุประสงค์การเดินทาง 2) การกระจายการเดินทางตามช่วงเวลา 3) การกระจายการเดินทางตามพื้นที่ 4) การเลือกใช้รูปแบบการเดินทาง และ 5) ต้นทุนการเดินทาง

1) วัตถุประสงค์เที่ยวการเดินทาง

ในการวางแผนการขนส่ง เที่ยวการเดินทางของปัจเจกชน แบ่งออกตามวัตถุประสงค์ของเที่ยวการเดินทาง และต้นทางของเที่ยวการเดินทาง หากเที่ยวการเดินทางกำหนดให้เป็นการเคลื่อนที่ทิศทางเดียว จะใช้บ้านเป็นฐาน ของเที่ยวการเดินทาง แบ่งออกเป็น

1.1) การเดินทางในพื้นที่เมืองขนาดใหญ่ แบ่งวัตถุประสงค์การเดินทางของเป็น 5 ประเภท ได้แก่ (1) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปทำงานหรือการเดินทางจากที่ทำงานเพื่อกลับบ้าน (Home-Based Work) (2) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปซื้อของ (Home-Based Shop) (3) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปโรงเรียน (Home-Based School) (4) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปยังที่อื่นๆ หรือการเดินทางจากที่อื่น ๆ กลับบ้าน (Home-Based Others) และ (5) การเดินทางที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางไม่ใช่ที่บ้าน (Non Home-based)

1.2) การเดินทางในพื้นที่เมืองขนาดเล็ก ใช้วัตถุประสงค์การเดินทาง 3 ประเภท ได้แก่ (1) การเดินทางที่มีจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางที่บ้าน (Home-Based Work) (2) การเดินทางจากบ้านเพื่อไปยังที่อื่น ๆ หรือการเดินทางจากที่อื่น ๆ กลับบ้าน (Home-Based Others) และ (3) การเดินทางที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางไม่ใช่ที่บ้าน (Non Home-based)

สำหรับระยะทางของเที่ยวการเดินทางในเมืองที่ขึ้นอยู่กับที่ตั้งทางด้านพื้นที่หรือต้นทางและปลาย ทางซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ของเที่ยวการเดินทาง

การวางแผนการขนส่ง การวิเคราะห์การเดินทางในเมืองตามวัตถุประสงค์การเดินทางเป็นสิ่งสำคัญ เพราะสามารถใช้วิเคราะห์รูปแบบความต้องการการเดินทางของเมือง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลจำนวนเที่ยวการเดินทางจากบ้านไปยังสถานที่ทำงานมีต้นทางในพื้นที่ชานเมืองและมีปลายทางที่บริเวณศูนย์กลางย่านธุรกิจสามารถนำมาใช้หาระดับของอุปสงค์สาธารณูปการการขนส่ง ที่มีการเชื่อมโยงระหว่างที่ตั้งทั้งสองแห่งนอกจากนี้ ยังเป็นประโยชน์ในการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อความต้องการของการเดินทางเกิดการขัดแย้งกัน เช่น การแบ่งสรรที่จอดรถยนต์บริเวณศูนย์กลางเมือง ระหว่างผู้เดินทางเข้าไปเย็นกลับ ที่ต้องการใช้ที่จอดรถยนต์ตลอดทั้งวันและผู้ไปซื้อของซึ่งจอดรถยนต์เพียง 2-3 ชั่วโมง เป็นประเด็นทางนโยบายที่สำคัญ ในพื้นที่เมืองจำนวนมาก (McShane and Meyer, 1981)

2) การกระจายของเที่ยวการเดินทางตามช่วงเวลา

การรวมตัวของเที่ยวการเดินทางในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็นของแต่ละวัน เป็นสาเหตุหลักของปัญหาที่สัมพันธ์กับความจุของสาธารณูปการการขนส่งที่จะส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัด โดยส่วนใหญ่เป็นเที่ยวการเดินทางระหว่างที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงาน ปัญหาการจราจรติดขัดเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณการเดินทางจำนวนมากใช้สาธารณูปการการขนส่งพร้อมกันจนกระทั่งเกิดความล่าช้าสำหรับผู้ใช้สาธารณูปการ เหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อปริมาณการจราจรเกินกว่าความจุของสาธารณูปการ (Michael D. Meyer and Eric J. Miller, 1984)

ความพยายามที่นำมาใช้ในการจัดการเกี่ยวกับความต้องการเดินทางสูงสุดของผู้โดยสาร เช่น การจัดเวลาการเดินทาง การดำเนินการอื่น ๆ เช่น การเพิ่มยานพาหนะที่มีความจุสูง การใช้รถยนต์ร่วมกันในเส้นทางเดียวกัน การใช้ระบบขนส่งมวลชนที่เป็นทางเลือก การปรับปรุงทางวิศวกรรมการจราจร การจัดการด้านอาณัติสัญญาณ และกลยุทธ์เกี่ยวกับการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การกำหนดให้รถยนต์เดินทางเดียว การห้ามจอดรถยนต์ในชั่วโมงเร่งด่วน และการปรับปรุงจุดขนสินค้าของรถบรรทุก

3) การกระจายการเดินทางตามพื้นที่

เที่ยวการเดินทางไม่เพียงแต่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาแต่ยังเกิดขึ้นตามพื้นที่ นั่นคือการเดินทางแต่ละเที่ยวมีจุดต้นทางและปลายทางที่ตั้งอยู่ตามจุดต่างทางด้านภูมิศาสตร์ในพื้นที่เมือง สาธารณูปการการขนส่งที่มีอยู่ในปัจจุบันเชื่อมต่อต้นทางและปลายทางทำให้คนเดินทางได้ ดังนั้นการกระจายการเดินทางทางด้านพื้นที่ในพื้นที่เมืองแห่งหนึ่ง เกี่ยวข้องโดยตรงกับลักษณะ

ของระบบการขนส่ง โครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อสถานที่ทั้งหมด แต่โดยปกติโครงข่ายการขนส่งสาธารณะจะไม่เชื่อมต่อถึงที่ ดังนั้น การเดินทางโดยการขนส่งสาธารณะจึงมีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่มากกว่า

การทำความเข้าใจการกระจายการเดินทางทางด้านพื้นที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการวางแผน การขนส่งเนื่องจากชี้ให้เห็นถึง 1) ความต้องการสำหรับการเคลื่อนที่ของเมือง 2) ระบบการขนส่งที่มีอยู่ทำให้พอใจตามความต้องการ และ 3) พื้นที่ซึ่งมีกิจกรรมเกิดขึ้นต้องมีการปรับปรุงการดำเนินการของระบบการขนส่งต่าง ๆ ดังนั้น ลักษณะทางด้านพื้นที่ของการเดินทางของเมือง จึงต้องรวมอยู่ในการวางแผนการขนส่ง (Michael D. Meyer and Eric J. Miller, 1984)

4) การกระจายการเดินทาง ตามรูปแบบการขนส่ง

สัดส่วนการเดินทางในพื้นที่เมืองตามรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ เช่น การขนส่งสาธารณะ การใช้รถยนต์ การใช้รถร่วม แตกต่างกันในแต่ละเมือง ลักษณะการกระจายรูปแบบการขนส่ง ที่เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา คือ การใช้รถยนต์ส่วนบุคคล แต่เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงทำให้รัฐบาลให้ความสนใจและมีแนวโน้มในการส่งเสริมการใช้การขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้น ปันเหตุให้การเดินทางของเมืองโดยรูปแบบการขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้น (American Public Transit Association, 1981; Michael D. Meyer and Eric J. Miller,1984)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสำหรับการขนส่งผู้โดยสารของเมืองเหมือนกันในเมืองส่วนมาก แต่การนำมาประยุกต์ใช้ ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้บริการวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันสำหรับรูปแบบการขนส่ง ที่มีการเข้าถึงที่จำกัด เช่น เส้นทางการขนส่งมวลชนระบบรางมีสถานีห่างกันทุก ๆ 1 ไมล์ (1,600 กิโลเมตร) จึงต้องการใช้รูปแบบการขนส่งอื่นๆ มารองรับ (นอกจากการเดินเท้า) เพื่อการเข้าถึงโดยปกติ ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง รถราง หรือรถยนต์

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการขนส่งของคนเพื่อการเดินทาง ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง รูป แบบการขนส่งที่มีใช้ (เช่น ความเป็นเจ้าของยานพาหนะ ความสามารถเข้าถึงการขนส่งสาธารณะ) และความแตกต่างในต้นทุนจริงและต้นทุนที่มองเห็น ความสะดวกสบายในการเดินทาง (เช่น) ความสามารถหาที่จอดรถยนต์ ในบริเวณใกล้เคียงกับปลายทาง) นอกจากนี้ การกระจายของรูปแบบการขนส่งยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่น ๆ เช่น อาชีพ รายได้ อายุ และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมอื่น ๆ

นโยบายสาธารณะจำนวนมากเกี่ยวกับภาคการขนส่งของเมือง มุ่งเน้นที่การสับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งต่างๆ เช่น เลนพิเศษสำหรับ รถยนต์ที่ใช้ร่วมกัน รถบรรทุก รถตู้ และรถโดยสารประจำทาง นโยบายเกี่ยวกับที่จอดรถยนต์ เช่น การเข้าถึงที่จำกัด การเพิ่มค่าจอดรถยนต์ และการลดจำนวนที่จอดรถยนต์ (McShane and Meyer, 1981)

5) ต้นทุนการเดินทาง

Michael D. Meyer and Eric J. Miller (1984) กล่าวถึง การเดินทางสัมพันธ์กับอรรถประโยชน์หรือไม่มีอรรถประโยชน์ ซึ่งเป็นการวัดความต้องการในการเลือกการเดินทาง ความสามารถในการปรารถนา ขึ้นอยู่กับการก่อให้เกิดขึ้นของทางเลือกการเดินทาง รสนิยมของผู้ใช้ และลักษณะของกิจกรรม ที่จะดำเนินการที่ปลายทาง สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ต้นทุน สัมพันธ์กับการใช้การวิเคราะห์อุปสงค์ของการขนส่ง และการเลือกรูปแบบการขนส่งเป็นพื้นฐานของการตรวจสอบ ต้นทุนสัมพัทธ์ของรูปแบบการขนส่งหนึ่ง ที่มีเหนือกว่าอีกรูปแบบหนึ่ง (รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริง) และเวลา ความไม่สะดวกสบาย เป็นต้น)

Vuchic (1979) ศึกษาว่าเนื่องจากข้อบกพร่องอันเป็นผลมาจากการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ มีมูลค่าที่เป็นจริงเพียงเล็กน้อย เพราะปัจจัยที่สำคัญ เช่น ความสามารถพึ่งพาได้ ความถี่ในการให้บริการสูง ความสบาย และความปลอดภัย ที่อยู่ในแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์มีเพียงข้อมูลทางต้นทุน ในขณะที่อิทธิพลที่สำคัญต่อความดึงดูดผู้โดยสารถูกละเลย การศึกษาเหล่านี้ส่วนใหญ่บิดเบือนความสัมพันธ์ระหว่าง รูปแบบการขนส่งเหล่านี้ ในความชื่นชอบของ การลงทุนต่ำและระบบการดำเนินการต่ำ

ดังนั้นความโต้แย้งเกิดอย่างเข้มข้นและมีหลายประเด็น ที่ล้อมรอบการแปรรหัส (หรือการแปรรหัสที่ผิด) ของการเปรียบเทียบต้นทุน เพราะฉะนั้นควรระมัดระวังเมื่อจัดทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการเดินทาง ในแง่ที่ว่ามากกว่าต้นทุนที่จะต้องนำมาวิเคราะห์ในการศึกษาเปรียบเทียบทางเลือก ระหว่างรูปแบบการเดินทางต่าง ๆ สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการวิเคราะห์ คือ ต้นทุนการเดินทาง และ มูลค่าของเวลาที่สัมพันธ์กับการเดินทาง

ต้นทุนการเดินทาง มีองค์ประกอบของการเปรียบเทียบต้นทุนของรูปแบบการเดินทาง 2 อย่าง ที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากความสำคัญในการวิเคราะห์อุปสงค์การเดินทางและการประเมินโครงการ

5.1) มุมมองของผู้ใช้-เพียงต้นทุนที่เกิดขึ้นในระยะสั้นหรือต้นทุน ค่าใช้จ่ายที่จ่ายจริง โดยปกติสัมพันธ์กับเที่ยวการเดินทาง ต้นทุนเหล่านี้ โดยปกติ ประกอบด้วย ต้นทุนได้แก่ ค่าน้ำมัน ค่าผ่านทาง ทางธรรมเนียม ค่าจอดรถ เป็นต้น ต้นทุนอื่น ๆ ประกอบด้วย

ความเป็นเจ้าของรถยนต์ การบำรุงรักษา และการซ่อมแซม และการประกันภัย ที่จริงเกิดขึ้นโดยผู้ใช้ แต่โดยทั่วไปไม่สัมพันธ์กับเที่ยวการเดินทางเฉพาะ

5.2) มุมมองทางสังคม การเดินทางของเมือง มีต้นทุนอื่นๆ ซึ่งมักไม่อยู่ในรูปตัวเงิน ต้นทุนเหล่านี้ ประกอบด้วย ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบการดำเนินงานของรัฐบาล และผลกระทบทางสังคม ต่อผู้ใช้ และไม่ใช่ผู้ใช้ ระบบการขนส่ง

มูลค่าของเวลาที่สัมพันธ์กับการเดินทาง พื้นฐานในการกำหนดมูลค่าของเวลาการเดินทาง เป็นตัวเงิน เกี่ยวข้องกับความจริงที่ว่าเวลาที่ไม่ใช้ในการเดินทาง สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการผลิตในกิจกรรมอื่นๆ

2.1.3 ปัญหาการขนส่งของเมือง

Alan Black (1995) กล่าวถึง ปัญหาการขนส่งของเมือง ว่า เป็นปัญหาที่มีความสัมพันธ์ ระหว่างส่วนต่างๆ อย่างซับซ้อน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) การจราจรติดขัด 2) การเคลื่อนที่ และ 3) ผลกระทบย่อยอื่นๆ ดังนี้

1) การจราจรติดขัด

การจราจรติดขัดเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้ต้นทุนสำหรับผู้เดินทางและการเคลื่อนย้ายสินค้า การสูญเสียเวลา อุบัติเหตุ และความตึงเครียดทางจิตเพิ่มขึ้น สาเหตุของการจราจรติดขัด ได้แก่

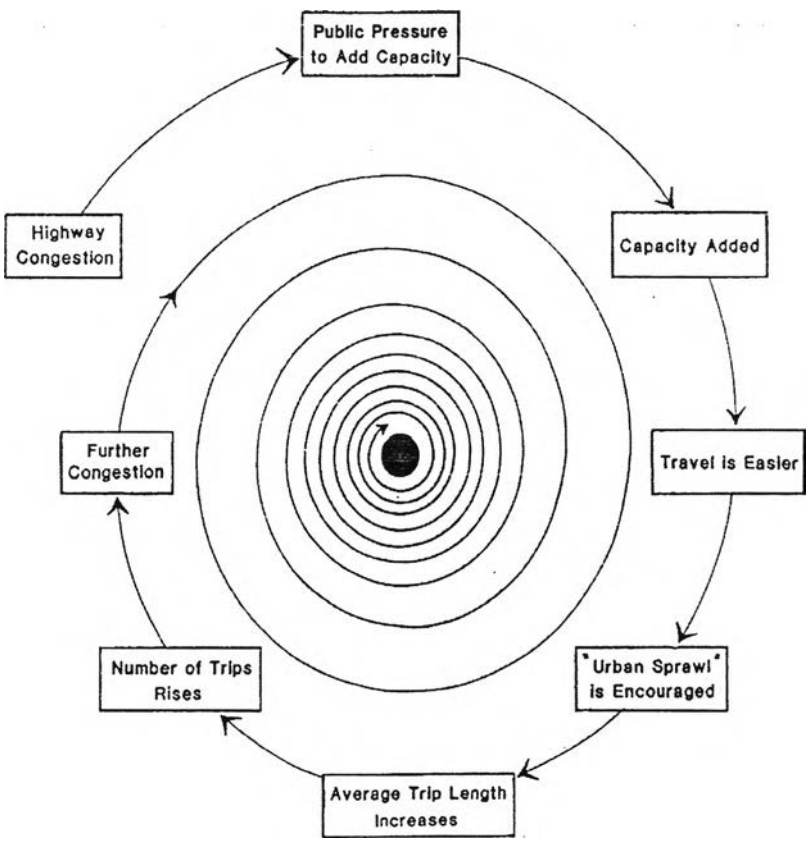
1.1) กระบวนการเป็นเมือง-การรวมตัวของคนและกิจกรรมต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจในพื้นที่เมือง หากทุกคนอยู่อาศัยและทำงานในฟาล์มหรือเมืองขนาดเล็กที่กระจัดกระจายไปตามภูมิประเทศ การจราจรติดขัดแทบไม่เกิดขึ้น แต่โดยที่คนอาศัยอยู่ในเมืองหรือชานเมือง ซึ่งกิจกรรมการผลิตที่จะมีประสิทธิภาพเมื่อมารวมกันในเมือง

1.2) ความชำนาญเฉพาะทาง-คนต้องเดินทางระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน (หรือการใช้ที่ดิน) ซึ่งกระจายอยู่รอบเมือง ส่วนที่สำคัญ คือการแยกออกจากกัน ระหว่างสถานที่ทำงานและบ้าน ที่ก่อให้เกิดการเดินทางไปทำงาน สิ่งเหล่านี้ยิ่งขยายตัวมากขึ้นในกระบวนการที่กลายเป็นภาคอุตสาหกรรม

1.3) ปัญหาของอุปสงค์และอุปทาน-อุปทานด้านสาธารณูปการการขนส่งในเมืองต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา มีขนาดใหญ่แต่ไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่อุปสงค์เปลี่ยนแปลงอย่างมากในแต่ละวัน สิ่งนี้คือ ปัญหาในชั่วโมงเร่งด่วน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเดินทางไปทำงานและการที่คนเริ่มเข้างานและเลิกงานในเวลาเดียวกัน และ

1.4) อุปทานการขนส่งเป็นสิ่งกระตุ้นอุปสงค์–การเพิ่มขึ้นในความจุของการขนส่ง มีปัญหากับสาธารณูปการเอง กล่าวคือ ทางหลวงเส้นใหม่ที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปิดใหม่ แต่ภายใน 2 - 3 ปี จะเต็มไปด้วยปริมาณการจราจร เนื่องจากคนมีมาตรฐานการดำรงชีวิตดีขึ้น ทำให้การเดินทางเพิ่มขึ้น การพัฒนาดึงดูดเข้าสู่พื้นที่มากขึ้น เพราะความสามารถในการเข้าถึงดีขึ้น จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอุปทานการขนส่ง ไม่เพียงพอ จะหยุดการจราจรติดขัดและจะเป็นเหมือน

โดยแนวคิดนี้ David A. Plane (1995) อธิบายว่าเป็นการวางแผนการขนส่งแบบดั่งเดิม ที่มีลักษณะกลไกการย้อนกลับที่ใกล้เคียงอย่างยิ่ง เรียกว่า The black-hole theory ของการลงทุนสร้างทางหลวง โดยการลงทุนเริ่มต้นจากการปรับปรุงทางหลวง ผลคือทำให้การเดินทางเพิ่มขึ้น ดังนั้นรูปแบบการเดินทางเปลี่ยนไป คือระยะทางของเที่ยวการเดินทางเพิ่มขึ้นและจำนวนเที่ยวการเดินทางเพิ่มมากขึ้น และเมื่อเวลาผ่านไป ตามแผนภาพที่ 2.1 การลงทุนเริ่มต้นที่เป็นการสร้างอุปทานการขนส่งดังกล่าว จะกระตุ้นอุปสงค์ของการเดินทางที่เพิ่มขึ้นและจะทำให้เกิดความต้องการสาธารณูปการมากขึ้น และกระบวนการย้อนกลับจะเกิดซ้ำขึ้นอีก



แผนภาพที่ 2.1 The Back-hole Theory ในการลงทุนสร้างทางหลวง

Alan Black (1995) กล่าวว่าความจุในการเคลื่อนย้ายคนเป็นสิ่งสำคัญในเมืองที่มีขนาดใหญ่ เช่น พื้นที่มหานครทุกแห่งที่มีประชากรอย่างน้อย 1 ล้านคนขึ้นไป การรวมตัวของคนในพื้นที่ขนาดจำกัด จะมีความเข้มข้นขึ้นจนกระทั่งการสัญจรที่ใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลก่อให้เกิดการจราจรติดขัดอย่างมาก และเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ที่จะขยายถนนเพื่อหยุดปัญหาการจราจรติดขัดดังกล่าวเมืองที่เป็นศูนย์กลางเดี่ยวเป็นที่ซึ่งมีการจราจรติดขัดมากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเข้าใกล้ศูนย์กลางธุรกิจของเมือง เช่น นิวยอร์ค ชิคาโก ฟิลาเดลเฟีย บอสตัน เป็นต้น ในเมืองเหล่านี้เป็นไปไม่ได้ที่จะเคลื่อนย้ายคนงานมากกว่า 100,000 คน ไปยังศูนย์กลางย่านธุรกิจของเมือง ในช่วงเวลาเร่งด่วนโดยใช้รถยนต์เพียงอย่างเดียว

2) การเคลื่อนที่

Alan Black (1995) กล่าวถึงปัญหาการเคลื่อนที่หรือความสามารถในการเข้าถึงว่าคนในสังคมต้องการการเดินทางจำนวนมาก แต่ละคนมีความสามารถที่ไม่เท่ากันที่จะเดินทางหรือเข้าถึงระบบการขนส่งต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาใช้การขนส่งทางถนนหลวงซึ่งใช้รถยนต์เป็นส่วนมาก ทำให้คนบางส่วนไม่สามารถใช้ระบบนี้ กลุ่มคนเหล่านี้เป็นผู้เสียเปรียบทางด้านการขนส่ง ได้แก่ กลุ่มคนที่มีปัญหาทางร่างกายหรือทางสมองที่ทำให้ไม่สามารถขับขี่รถยนต์ เด็กเล็ก คนพิการ คนสูงอายุ ซึ่งการขนส่งสาธารณะจะเป็นรูปแบบการขนส่งสำหรับการเคลื่อนที่ให้แก่กลุ่มคนเหล่านี้ เป็นเรื่องของความเท่าเทียมกันมากกว่าประสิทธิภาพ

3) ผลกระทบย่อยอื่นๆ

Alan Black (1995) อธิบายถึง ผลกระทบย่อยอื่นๆ ประกอบด้วย

3.1) อุบัติเหตุ-อัตราการอุบัติเหตุบนทางหลวงมากกว่า 40,000 ราย ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต และทรัพย์สินอย่างมาก ซึ่งการขนส่งมวลชนเป็นรูปแบบการเดินทางที่ปลอดภัย สำหรับการเคลื่อนที่ของคนในพื้นที่เมืองมากกว่ารถยนต์

3.2) การใช้พลังงาน–ภาคการขนส่งใช้น้ำมันมากกว่า ร้อยละ 65 ของความต้องการน้ำมัน ในสหรัฐอเมริกาซึ่งน้ำมันเป็นทรัพยากรที่ผลิตในจำนวนจำกัด ดังเห็นได้จากราคาน้ำมันที่สูงมากในปัจจุบัน ซึ่ง การขนส่งมวลชนเป็นรูปแบบการเดินทางที่จะลดการใช้น้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3) ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ น้ำ และเสียงเป็นปัญหาที่เกิดจากการขนส่ง โดยเฉพาะยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์เป็นแหล่งผลิตก๊าซคาร์บอนมอนน็อคไซค์และมลพิษอื่น ๆ จำนวนมาก ดังนั้นยานพาหนะของการขนส่งมวลชนจะลดมลพิษ

ทางอากาศต่อผู้โดยสารน้อยลง และหากผู้ใช้รถยนต์เปลี่ยนไปใช้ การขนส่งมวลชนจะเป็นการปรับปรุงคุณภาพอากาศอย่างมาก

3.4) การใช้ที่ดินในการขนส่ง-ในสหรัฐอเมริกา การขนส่งใช้พื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้วของเมืองมากกว่าร้อยละ 30 รถยนต์เป็นรูปแบบการขนส่งที่ใช้พื้นที่เมืองมากที่สุด ในบริเวณศูนย์กลางเมืองบางแห่ง ถนนและที่จอดรถยนต์ ใช้พื้นที่บนพื้นผิว ร้อยละ 60-70 โดยเฉพาะถนนฟรีเวย์และที่จอดรถยนต์ใช้พื้นที่บริเวณชานเมืองจำนวนมหาศาล

3.5) ความงดงาม การใช้พื้นที่เมืองก่อให้เกิดการบดบังทางทัศนะวิสัย ทั้งที่จอดรถยนต์ ถนนฟรีเวย์ และตามแนวถนนที่มีการใช้ประโยชน์ทางพาณิชยกรรมเป็นภาพที่ไม่น่ามองของเมือง

3.6) การรบกวนเนื้อเมือง-แนวเส้นทางการขนส่งส่วนใหญ่ก่อให้เกิดอุปสรรคทางด้านกายภาพ ที่แบ่งละแวกใกล้เคียงออกจากกัน แยกนักเรียนออกห่างจากโรงเรียน และแยกร้านค้าออกจากพื้นที่การค้า การก่อสร้างสาธารณูปการใหม่ต้องใช้อสังหาริมทรัพย์และผลักดันการย้ายที่ตั้งของครอบครัวและธุรกิจ โดยเฉพาะทางหลวงที่ใช้พื้นที่มากกว่าสาธารณูปการการขนส่งมวลชนอย่างมาก และ

3.7) การใช้ที่ดิน-ในสหรัฐอเมริกา หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 การก่อสร้างระบบทางหลวงทำให้ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทาง การขนส่งดังกล่าวได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการพัฒนาเมืองเป็นมหานครแบบหลายศูนย์กลางที่มีความหนาแน่นต่ำซึ่งสร้างปัญหาอย่างมาก เนื่องจาก ระบบทางหลวงใช้ที่ดินจำนวนมาก เพิ่มต้นทุนต่าง ๆ และใช้พลังงานอย่างมากและลดการเดินเท้าให้น้อยลง กอให้เกิดการเติบโตแบบกระจัดกระจายของเมือง โดยที่คนอเมริกันชอบอยู่อาศัยในบ้านเดี่ยวบริเวณชานเมืองทั้งที่ต้นทุนสูงและเสียค่าใช้จ่ายมาก การเติบโตของชานเมืองและการลดลงของประชากรของศูนย์กลางเมือง สร้างปัญหาให้การขนส่งมวลชน และลดปริมาณผู้โดยสารลงอย่างมาก เนื่องจากผลประโยชน์ของการขนส่งมวลชนเกิดขึ้นเมื่อมีการขนส่งผู้โดยสารจำนวนมาก และในกรณีที่การขนส่งมวลชนใช้ร่วมกับการควบคุมการใช้ที่ดินที่เหมาะสมและจะมีประสิทธิภาพที่จะผลิตรูปแบบเมืองที่มีความกระทัดรัดและความหนาแน่นสูงซึ่งจะบรรเทาปัญหาการใช้ที่ดินอย่างกระจัดกระจายที่เกิดจากการใช้รถยนต์เป็นหลัก

ผลกระทบเหล่านี้เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานแต่ไม่ได้รับความสนใจจนกระทั่งปี 1960 ปัญหาการขนส่งที่เดิมเป็นการแก้ไขโดยวิธีการทางด้านวิศวกรรมเปลี่ยนมาเป็นกระบวนการตัดสินใจ ทั้งจากนักวางแผนและวิศวกร ทำให้ผลกระทบที่เกิดจากการขนส่งเหล่านี้ ได้รับความสนใจอย่างจริงจังมากขึ้น และกลายเป็นประเด็นสำคัญในการการพิจารณาวางแผนลงทุนด้าน

การขนส่งในปัจจุบัน ทำให้การขนส่งมวลชนได้เข้ามามีบทบาทเพื่อเป็นการให้บริการที่เป็นทางเลือกแทนการใช้รถยนต์

2.1.4 การขนส่งมวลชนระบบราง

1) รูปแบบการขนส่งระบบรางของเมือง

รูปแบบการขนส่งระบบรางของเมือง แบ่งตามพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีและลักษณะการให้บริการ ออกได้เป็น 3 ประเภท คือ 1) รถไฟชานเมืองหรือรถไฟระดับภูมิภาค มีลักษณะคล้ายกับการให้บริการรถไฟ ระหว่างเมือง โดยใช้ตู้รถโดยสารและลากจูงด้วยหัวรถจักรบนทางขนาดมาตรฐาน เป็นการให้บริการในชั่วโมงเร่งด่วน ที่เชื่อมต่อระหว่างสถานี ที่มีพื้นที่ห่างกันมาก ในพื้นที่ชานเมือง หรือพื้นที่ชนบทที่ห่างไกล กับศูนย์กลางเมืองของพื้นที่มหานคร การให้บริการรถไฟชานเมืองภายในเมือง ปกติจะมีข้อจำกัด และในช่วงเวลาที่ไม่ใช่ชั่วโมงเร่งด่วน จะมีให้บริการช่วงเวลาห่างกันมาก หรือไม่มีให้บริการเลย 2) "Heavy Rail " หรือ "Rapid Rail " รถไฟฟ้าใต้ดิน (Subway หรือ Metro) โดยใช้ไฟฟ้าจากรางสาม เป็นพลังงานสำหรับขบวนรถ ที่จัดเตรียมการให้บริการตลอดทั้งวัน ที่ความถี่สูง ขบวนรถวิ่งภายในเมือง โดยปกติสถานีตั้งอยู่ห่างกันประมาณ 1 ไมล์ หรือน้อยกว่า "Heavy Rail " เป็นการให้บริการที่มีค่าก่อสร้างสูงมากที่สุด และจะจำกัดเฉพาะเมืองขนาดใหญ่ ที่มีปริมาณผู้โดยสารสูงมาก เพื่อสามารถสนับสนุนต้นทุนการก่อสร้าง อุโมงค์ใต้ดิน ทางยกระดับ และระบบไฟฟ้า ที่ต้องใช้งบประมาณสูงมาก และ 3) "Light Rail " เป็นระบบที่ให้บริการมีความถี่ ตลอดทั้งวัน แต่ระบบไฟฟ้าที่ใช้ เป็นเสาลวดเหนือหัว มากกว่าการใช้ไฟฟ้าจากรางที่สามต่างจาก "Heavy Rail " คือ "Light Rail " สามารถวิ่งไปตามถนนของเมือง หรือ ใช้เขตทางบนระดับดินได้ ต้นทุนการก่อสร้าง "Light Rail " ต่ำกว่า "Heavy Rail " และออกแบบสำหรับปริมาณผู้โดยสาร ที่น้อยกว่า ซึ่งเหตุผลทั้งสอง ทำให้ "Light Rail " เหมาะที่จะเป็นทางเลือกที่ทำงานได้ ในเมืองขนาดกลาง (Robert Paolino, 1998)

2) การใช้ระบบราง เป็นทางเลือกที่ได้เปรียบกว่าระบบอื่น

การศึกษาของ Railtrack ในประเทศอังกฤษ เกี่ยวกับการขนส่งระบบราง ว่า การขนส่งระบบราง จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ ในด้านสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน เนื่องจากความได้เปรียบกว่าการขนส่งประเภทอื่น ๆ ดังนี้.-

2.1) การบรรเทาปัญหาการจราจร

Carlton C. Robinson et al (1992) อธิบายว่า ในปัจจุบัน ปัญหาการจราจรติดขัดบนถนน มีความรุนแรง และก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่าง ๆ และการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

พยัมครดาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อย่างสิ้นเปลือง ทำให้เกิดความเสียหายแก่เศรษฐกิจของประเทศ โดยรวมอย่างมาก จึงมีการพิจารณาถึงระบบการขนส่งผู้โดยสาร และสินค้า ที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และทำลายสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ประกอบด้วย (1) ระบบราง มีแนวเส้นทางเฉพาะ และมีเขตทาง (right-of-way) ทำให้สามารถเสนอตารางเวลาการเดินทาง ที่แน่นอน และพึงพาได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในการให้บริการเป็นอย่างมาก (2) การให้บริการแก่ผู้โดยสารการขนส่งมวลชนระบบราง ในชั่วโมงเร่งด่วนของสหรัฐอเมริกาและแคนนาดา สะท้อนขอบเขต ของจำนวน ความยาว ความถี่ของการดำเนินการ ระดับผู้โดยสารที่รองรับได้ และ ข้อจำกัดของทาง และชุมทาง ตามตารางที่ 2.1

ระบบรางส่วนมากใช้รถประมาณ 30 คันต่อชั่วโมง หรือน้อยกว่าปริมาณผู้โดยสารในชั่วโมงเร่งด่วน มากกว่า 35,000 คน บางเส้นทาง ในสหรัฐและเมืองโตรอนโต้ ส่วนในกรุงปารีส กรุงโตเกียว และกรุงมอสโคว มีปริมาณผู้โดยสาร 50,000 ถึง 60,000 คน ต่อชั่วโมง ที่ฮ่องกง มีปริมาณมากกว่า 75,000 คน ต่อชั่วโมง จำนวนผู้โดยสารต่อขบวนรถมากกว่า 1,500 คน ระหว่างชั่วโมงเร่งด่วน

2.2) คุณภาพอากาศ และสุขภาพของสาธารณชน

การขนส่งระบบราง ก่อให้เกิดมลภาวะ น้อยกว่าการขนส่งทางถนน และทางอากาศ จากการศึกษาของ Railtrack (1999) อธิบายว่า ภาคการขนส่งก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนน็อคไซค์ ร้อยละ 23.0 ของจำนวนก๊าซคาร์บอนมอนน็อคไซค์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งปรากฏว่ามาจากการจราจรทางถนน ร้อยละ 85.0 โดยเฉลี่ยหากเปรียบเทียบการขนส่งระบบราง จะผลิตก๊าซคาร์บอนมอนน็อคไซค์ ประมาณ ร้อยละ 5.0 และผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซค์ ร้อยละ 0.2 ไนทรัสออกไซด์ ร้อยละ 2.0 สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compound) ร้อยละ 1.0 และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ร้อยละ 2.5 ของการขนส่งทั้งหมด นอกจากนี้ ระบบรางยังสามารถใช้พลังงาน ในหลายรูปแบบ เช่น ไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานอื่น ๆ ที่มีการผลิตขึ้นใหม่ ระบบราง ในประเทศอังกฤษ มีโครงข่ายรถไฟ ที่ใช้ระบบไฟฟ้า ร้อยละ 30.0 และ มีรถโดยสารที่ใช้พลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 51.0

Silvia Banfi et al. (2000) แสดงถึง ต้นทุนส่วนที่พิ่มขึ้นจากการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย (Marginal costs) เปรียบเทียบกับต้นทุนเฉลี่ย ปรากฏตามตารางที่ 2.2 แสดงมูลค่า (ขอบเขต ตามลำดับ) ถึงประเภทของต้นทุนทั้งหมด และเป็นวิธีการของการขนส่ง ในการเปรียบเทียบ กับ ต้นทุนเฉลี่ย ขอบเขตค่อนข้างสำคัญ เนื่องจาก ประเภทของยานพาหนะที่ใช้พลังงานแตกต่างกัน และสถานการณ์การจราจร ที่นำมาพิจารณา ปรากฏว่า ของระบบรางต่ำกว่าระบบอื่น ๆ

ตารางที่ 2.1 ปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วน ในระบบการขนส่งสาธารณะ ในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนนาดา

เมือง	ปี	ที่ตั้ง	ขบวนรถ /ชม.	รถยนต์ /ชม.	ระยะห่าง วินาที	ความยาวรถ ฟุต (ไป-กลับ)	คน/ชม. บรรทุกมากที่สุด	ผู้โดยสาร /ขบวนรถ (ไป-กลับ)	ผู้โดยสาร /รถยนต์ (ไป-กลับ)
New York	1982	IND EF 53rd St. Tunnel	26	208	128	75	54,500	2,100	260
		IND AD 8th Ave Express	21	210	159	60,75	43,500	2,070	210
		RT 4,5 Lexington Ave, Exp.	25	250	157	50	38,100	1,520	150
		PATH-World Trade Center	38	266	98	50	25,500	670	100
	1960	IND EF 53rd St. Tunnel	32	320	112	560	61,400	1,920	190
		IND AD 8th Ave Express	30	300	120	60	62,000	2,070	210
		RT 4,5 Lexington Ave, Exp.	31	310	116	50	44,500	1,430	140
		IRT 2,3 7th Ave. Express	24	240	150	50	36,800	1,530	150
Toronto	1978	Yonge St.	30	210	120	75	32,000	1,060	150
	1974	Yonge St.	28	168	129	75	36,000	1,290	210
	1960	Yonge St.	28	224	129	57	32,200	1,260	140
Montreal	1976	N Line	23	207	157	56	28,200	940	140
Chicago	1984	Milwaukee	17	136	212	50	12,400	730	90
		Lake-Ryan	19	152	189	50	12,300	647	80
		North-South	15	120	240	50	11,400	760	95
	1978	Lake-Ryan	21	168	111	50	16,500	790	100
		North-South	20	160	180	50	14,000	700	90
Philadelphia	1975	North Board (2 tracks)	23	126	157	50	10,600	460	85
Boston	1977 -78	Red Line	17	68	212	67	13,000	460	140
	1985	Red Line	17	68	190	70	13,000	460	190
	1977-78	Orange Line	13	52	277	70	8,400	650	160
	1985	Orange Line	5	60	150	55	9,000	600	150
San Francisco	1977	BART-Transbay	11	98	327	55	8,000	730	80
		BART-Mission	10	85	360	75	6,500	650	75
Washinton	1980	Blue-Orange	20	120	180	75	13,000	650	110
Atlanta	1980	East Line	6	36	600	75	4,250	710	120
Clevland	1976	West Side	14	52	258	50,70	5,400	390	105
	190	West Side	20	80	180	50	6,200	360	80

ที่มา : Transport Research Board, Highway Capacity Manual (1985)

ตารางที่ 2.2 ต้นทุน แยกตามประเภท รูปแบบการขนส่ง ยานพาหนะ และสภาพการจราจร ในพื้นที่เมืองและชานเมือง

ต้นทุน (ต้นทุนเฉลี่ย) ยูโร/1000 Pkm/Tkm)	ถนน รถยนต์	MC	รถโดยสาร	LDV	HDV	ระบบราง ผู้โดยสาร	สินค้า	ทาง อากาศ ผู้โดยสาร	สินค้า	ทางน้ำ สินค้า
อุบัติเหตุ	11-54	79-360	1-5	44-163	2.3-11	0-1	0	0-1	0	0
	(36)	(250)	(3.1)	(100)	(6.8)	(0.9)	(0)	(0.6)	(0)	(0)
เสียง	0.2-21	0.6-53	0.1-7.5	5.3-496	0.6-52	0.2-23	0.1-1.6	2.3-17	17-87	0
	(5.7)	(17)	(1.3)	(36)	(5.1)	(3.9)	(3.5)	(3.6)	(19)	0
มลพิษทางอากาศ	5.-17	14	4-25	28-118	14-50	45323	1-6.8	0.8-2	0.8	4.5
	(17)	(7.9)	(20)	(131)	(32)	(4.9)	(4)	(1.6)	(2.6)	(9.7)
การเปลี่ยนแปลงสภาพ	ธ.ค.-25	ม.ค.-00	5.5-11	125-134	15-18	4.2-8.9	4.2-5.3	36-42	เม.ย.-00	ม.ค.-00
อากาศ	(16)	(14)	(8.9)	(134)	(15)	(5.3)	(4.7)	(35)	(154)	-4.2
ธรรมชาติและภูมิ										
ทัศน์	0-1.8	0-1.8	0-1.3	0-23	0-8.9	0-0.8	0-0.3	0-2.9	0-8.5	0-0.5
ผลกระทบต่อเมือง	10.7-11.7	6.7-7.4	3-3.2	75-83	8-9	0	0	0	0	0
	(1.5)	(1.1)	(0.5)	(12)	(1.3)	(0.9)	(0.9)			
ระยะแรกของ	3.3-6.7	2.7-5.4	2.8-6.5	40-72	4.2-8.8	1.1-9.8	0.4-3.4	4.1-4.6	18-23	0.6-1.4
การดำเนินการ	(8.6)	(6.0)	(4.3)	(69)	(8.7)	(3.8)	(5)	(5)	(21)	(2.6)

หมายเหตุ : 1) ค่าเฉลี่ยของแต่ละประเทศ 2) สภาพการจราจรในเยอรมัน ประยุกต์ใช้กับค่าเฉลี่ยของยุโรป

2.3) ประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน และสงวนรักษาทรัพยากร

การใช้พลังงานของระบบราง มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้พลังงานทางระบบถนน และทางอากาศ เนื่องจาก ระบบรางใช้ล้อเหล็กวิ่งอยู่บนรางเหล็ก ต้องการพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่น้อยกว่า ล้อยางที่วิ่งบนถนนลาดยาง โดยล้อเหล็กจะมีประสิทธิภาพดีกว่าล้อยางประมาณ 6 ถึง 10 เท่า จากรายงานของ Royal Commission on Environmental Pollution แสดงให้เห็นว่า ระบบรางใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพียง ร้อยละ 2.0 ของการขนส่งทางบกทั้งหมดของสหราชอาณาจักร ใน ประเทศฝรั่งเศส ระบบราง ใช้พลังงานเพียง ร้อยละ 4.0 ของการใช้พลังงานในภาคการขนส่งทั้งหมด (Railtrack 1999)

2.4) การลดมลภาวะทางเสียง

ระบบรางก่อให้เกิดมลภาวะทางเสียงน้อยกว่าทางถนนและทางอากาศ เนื่องจาก โครงข่ายมีโครงข่ายที่สัมพันธ์กับอย่างดี ทำให้ใช้จำนวนโบกี้น้อยกว่าทางถนน ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิค เช่น การเชื่อมต่อรางได้อย่างดี การนำเพลาล้อ ห้ามล้อ และระบบกันสะเทือนที่ทันสมัยมาใช้ จากการประมาณ ในการศึกษา พบว่า ผลกระทบของเสียงที่เกินกว่า 55dB ที่เกิดจากการขนส่งแต่ละประเภท จะมีผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัย ในเขตเมือง โดยการขนส่งทางถนน จะส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัย จำนวน 32 ล้านคน ระบบราง จำนวน 1 ล้านคน และการขนส่งทางอากาศ จำนวน 4 ล้านคน (Railtrack 1999)

2.5) การวางแผนการใช้ที่ดิน

ระบบรางมีประโยชน์ ต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน สำหรับประเทศอังกฤษ ซึ่งเป็นเกาะขนาดเล็ก แต่มีคนอยู่อาศัยจำนวนมาก รัฐบาลไม่สามารถจะจัดพื้นที่เขตเมือง กับการพัฒนาที่ต้องขึ้นอยู่กับรถยนต์ หรือรถบรรทุกได้ จึงเน้นการเชื่อมโยง ระหว่างการขนส่ง การใช้ที่ดิน การวางแผน และการพัฒนาชุมชน โดยระบบรางมีบทบาทที่สำคัญ เนื่องจาก การขนส่งระบบราง เสนอการบริการที่ดึงดูด มีความเร็ว และความถี่ สามารถขนส่งจากศูนย์กลางไปยังศูนย์กลาง ส่วนการพัฒนาบริเวณพื้นที่สถานีรถไฟ โรงซ่อมบำรุง ที่รับส่งสินค้า นำไปสู่รูปแบบการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน การจัดเตรียมสาธารณูปโภคอย่างมีประสิทธิภาพ และรักษาสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังมีการเชื่อมต่อ ระหว่างสนามบิน เช่น รถไฟด่วน Heathrow Express เชื่อมต่อระหว่างสนามบิน Heathrow กับลอนดอน และ อุโมงค์เชื่อมต่อทางรถไฟ ออกแบบด้วยมาตรฐานที่รักษาสิ่งแวดล้อมอย่างมาก โดย ร้อยละ 85.0 ของเส้นทางอุโมงค์ อยู่ในแนวแกนเส้นทางการขนส่งที่มีอยู่แล้ว (Railtrack, 1999)

2.6) การลดจำนวนการใช้ที่ดิน

โครงข่ายระบบราง ใช้พื้นที่เพียง ร้อยละ 0.2 ของเกาะอังกฤษ เมื่อเปรียบเทียบ กับ ถนน ซึ่งที่ดิน ร้อยละ 3.3 เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของพื้นที่ถนน และพื้นที่ระบบราง คือ 16.5 ต่อ 1 สำหรับพื้นที่ระบบราง รวมถึง ทางหลีก ทางสับเปลี่ยน และโรงซ่อมบำรุง สำหรับพื้นที่ถนน ยังไม่รวมจำนวนที่ดินขนาดใหญ่ สำหรับทำที่จอดรถยนต์ อู่รถยนต์ เป็นต้น โดย ทางคู่ของระบบรางในเขตเมือง สามารถใช้ขนส่งผู้โดยสาร ได้ 30,000 คน ต่อ ชั่วโมง ในแต่ละทิศทาง และ ระบบ Metro ขนส่งผู้โดยสาร ได้ 40,000 คน ต่อ ชั่วโมง ในแต่ละทิศทาง ตรงข้ามกับถนน 2 ช่องทางการจราจร ขนส่งผู้โดยสาร ได้ประมาณ 3,000 ถึง 6,000 คน ต่อ ชั่วโมง ในแต่ละทิศทาง โดย ขนาดของทางคู่ ระบบราง ใช้พื้นที่ขนาดกว้าง 12.00 เมตร ในขณะที่ทางด่วนสายหลัก จำนวน 3 ช่องทาง ใช้พื้นที่ขนาดกว้าง 47 เมตร (Railtrack, 1999)

2.7) ความพึงพอใจ และคุณภาพชีวิต

นโยบายของรัฐบาลที่ปรากฏ ใน New Deal White Paper (1998) ชี้ให้เห็นว่า ความปรารถนาของสาธารณชน ในด้านความพึงพอใจ และคุณภาพชีวิต เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา ระบบรางสามารถสร้างความพึงพอใจ ในการเดินทาง และทำให้ประชาชน มีอิสระในการทำงาน และการพักผ่อน ห่างไกลจากการจราจรติดขัด และความเหนื่อยล้าจากการขับขี่รถยนต์ ผลกระทบทางกายภาพ ระบบราง มีการจัดภูมิทัศน์ ที่มีระเบียบสวยงาม ต่างจากภูมิทัศน์ที่มีการจราจรติดขัดของถนน และด้วยการลงทุน ปรับปรุงตัวอาคารสถานีใหม่ รวมทั้งการจัดหา

ล้อเลื่อนใหม่ ได้ก่อให้เกิดภาพลักษณ์ใหม่ของระบบราง นอกจากนี้ ยังได้จัดหาสาธารณูปการอื่นๆ ที่จะเพิ่มความสะดวกสบายให้ผู้โดยสาร เช่น การจัดหา ที่จอดรถยนต์ รถโดยสารประจำทาง ที่สามารถรับส่งให้เกิดความต่อเนื่อง ในการเดินทางแก่ผู้โดยสารด้วย (Railtrack (1999)

2.2 ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อการพัฒนาเมือง

2.2.1 แนวความคิดผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อพื้นที่เมืองลักษณะแตกต่างกัน

การขนส่ง เป็นโครงสร้างพื้นฐาน ที่มีผลกระทบสำคัญ ต่อการพัฒนาทางด้านพื้นที่และเศรษฐกิจของเมือง หรือภูมิภาค การศึกษาจำนวนมากได้พยายาม หาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเชื่อมโยง ระหว่าง การขนส่ง และการพัฒนาเมือง ในหลายลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการเปลี่ยนแปลงลักษณะ/โครงสร้างของเมือง และเศรษฐกิจของเมือง สำหรับแนวคิดในเรื่องผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อพื้นที่เมืองลักษณะแตกต่างกัน ปรากฏว่า ใน 2 แนวทาง คือ 1) การขนส่งมวลชนระบบราง จะมีผลกระทบต่อพื้นที่เมือง ที่มีการเติบโตอยู่แล้ว และ 2) การขนส่งมวลชนระบบราง จะมีผลกระทบต่อพื้นที่ ที่ยังไม่มีการพัฒนาหรือการพัฒนาต่ำมากกว่า ซึ่งมีการศึกษาบางส่วน ดังนี้

1) ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อพื้นที่เมืองที่มีการเติบโตอยู่แล้ว

การเติบโต สามารถเกิดขึ้น ในที่ซึ่ง ความสามารถในการเข้าถึงของที่ตั้งเฉพาะ เช่น ที่ตั้งโดยรอบโครงข่ายรถไฟความเร็วสูง ชินกันเซนของญี่ปุ่น เมื่อการเติบโตนี้เชื่อมต่อกับถนนที่สามารถใช้ความเร็วสูง ผลกระทบจะยิ่งมีความรุนแรงมากขึ้น ผลกระทบการพัฒนา ที่เกิดขึ้นบริเวณสถานีบางแห่ง การลงทุนมีแนวโน้ม จะสนับสนุนที่ตั้งที่ดี ตัวอย่าง ชินกันเซนมีผลกระทบต่อ ชิน-โยโกฮาม่า ซึ่งเป็นเมืองปริมณฑล ของกรุงโตเกียว และในเขตการเติบโตของคานากาว่าที่มีเทคโนโลยีสูง แต่การเติบโตไม่เกิดขึ้นที่ จิฟูฮาจิมะ ซึ่งเป็นสถานีรถไฟชั้นสอง มีรถไฟวิ่งช้ากว่าให้บริการและเป็นเขตที่มีการเติบโตช้ากว่า ระหว่างนาโกย่าและเกียวโต (Nakamura and Ueda, 1989)

การศึกษาของ Downs (1992) ใน FTA (2002) เสนอแนะว่าการใช้การขนส่งมวลชนระบบรางมีผลกระทบต่อพื้นที่ที่หนาแน่น ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย โดยระบบรถไฟเมโทร (Metro rail) ใน กรุงวอชิงตัน ดี ซี ปรากฏว่า ระบบได้สนับสนุนการพัฒนา ในบริเวณย่านธุรกิจของเมืองมากกว่าในพื้นที่อื่น ๆ

การเพิ่มขึ้นของ มูลค่าที่ดิน (land Value) คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นบริเวณศูนย์กลางการขนส่งมวลชนระบบราง (transit hubs) และ บนสมมุติฐานนี้ การเข้ามีส่วนร่วมพัฒนาสามารถคาดหวังได้ ตัวอย่าง Crossrail (CB Hillier Parker, 2002) อย่างไรก็ตาม ผลกระทบนี้ไม่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ กล่าวคือ พบว่า สภาวะทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น เป้าหมาย ของนโยบายการวางแผน ความสามารถหาได้ของที่ดิน และมูลค่าทางการตลาดของพื้นที่ที่ติดถนนมีอิทธิพลสูง (Cervero, 1994; Banister, 2000)

2) ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อพื้นที่เมืองที่ยังไม่พัฒนา

Kaveh V. Vessali (1996) ได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรม ในเรื่องผลกระทบการใช้ที่ดินของระบบการขนส่งมวลชนซึ่งการศึกษาสรุปว่าผลกระทบเหล่านี้ส่วนมากเกิดขึ้นในบริเวณชานเมืองมากว่าในศูนย์ กลางเมือง

การศึกษาของ Roderick B. Diaz et al. (1996) เกี่ยวกับผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางของมลรัฐแอตแลนต้า ในพื้นที่เมือง DeKalb ตามแนวเส้นทางสายตะวันออกของ the Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority เนื่องจากแนวเส้นทางขนส่งมวลชนระบบรางเดียวกันนี้ ให้บริการแก่ละแวกบ้านที่มีลักษณะแตกต่างกันทางเหนือและทางใต้ โดยพื้นที่ตามแนวทางเหนือเป็นบ้านเรือนของชั้นกลาง และบางส่วนเป็นกลุ่มคนร่ำรวย ในขณะที่พื้นที่ตามแนวทางใต้เป็นบ้านเรือนของคนชั้นกลางระดับล่างที่มีรายได้ต่ำมูลค่าที่อยู่อาศัยเฉลี่ยบนเส้นทางเหนือมีมูลค่าเป็นสองเท่าของมูลค่าตามแนวทางใต้ผลกระทบของความใกล้เคียงกับ การขนส่งมวลชนระบบราง แสดงให้เห็นว่า ทางใต้มีผลกระทบทางบวก ต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ กล่าวคือ มูลค่าอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้น 1,045 ดอลลาร์ ทุกระยะ 100 ฟุต ที่อสังหาริมทรัพย์อยู่ใกล้ East Line ในขณะที่ การขนส่งสาธารณะระบบราง มีผลกระทบทางลบกับบ้านใกล้เรือนเคียงทางเหนือ

การศึกษาของ Knaap et al. (1999) เกี่ยวกับผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อมูลค่าของที่ดินที่ยังไม่ได้รับการพัฒนา โดยศึกษา Portland MAX ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การประกาศแผน เพื่อต่อขยายระบบ มีผลกระทบในทางบวก ต่อราคาขายของที่ดินว่างเปล่าที่อยู่ใกล้เคียง โดยใช้แบบจำลอง hedonic models การศึกษาสรุปว่า ราคาขายต่อเอเคอร์ของที่ดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุง เพิ่มขึ้นทันทีที่แผนสำหรับเส้นทางระบบราง ได้ประกาศใช้ โดยในปีแรกมีการซื้อขายเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในปีที่สอง แม้ราคาลดลงจากปีแรก แต่ยังคงรักษาระดับราคา ที่สูงกว่า ก่อนมีการประกาศ

2.2.2 ผลประโยชน์ ของการขนส่งมวลชนระบบราง

1) ผลประโยชน์ของผู้ใช้

Glen Weisbrod และ Burton Weisbrod (1997) อธิบายผลประโยชน์ของผู้ใช้ว่าเป็นการวัดผลประโยชน์ที่มีประสิทธิภาพ ของ ระบบการขนส่ง ที่ใช้มาแต่ดั่งเดิม ในสหรัฐอเมริกาและประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ประกอบด้วย ผลรวมของ 1) การประหยัดต้นทุนการเดินทาง 2) การประหยัดเวลา (การใช้ประมาณการมูลค่าของเวลา) และ 3) มูลของผลประโยชน์ด้านความปลอดภัย โดยพวกเขา แบ่งผู้ใช้ระบบการขนส่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ผู้ใช้ ที่เดินทางในปัจจุบัน ผู้ใช้ที่เปลี่ยนการเดินทาง จากรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ และ ผู้ใช้ ที่จะมีการเดินทาง หากมีระบบการขนส่ง

Peter R. Stropher และ Arnim H. Meyburg (1998) อธิบาย ผลกระทบต่อผู้ใช้ว่า เป็นผลกระทบ หรือผลที่ตามมา ของแผน ที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลง 1) เวลาการเดินทาง 2) ความเร็ว 3) การจราจรติดขัด และ 4) อัตราของอุบัติเหตุ การเดินทางระหว่างบ้านและที่ทำงาน จะให้ความสนใจกับเวลาการเดินทาง และอุบัติเหตุมากที่สุด ต้นทุนของผู้ใช้ คือ ต้นทุนการดำเนินการยานพหานะ บวก เวลาการเดินทาง บวก (อุบัติเหตุในละแวกใกล้เคียง คูณ ต้นทุนอุบัติเหตุ) บวก ต้นทุนที่สถานีปลายทาง

2) การประหยัดเวลาการเดินทาง

Samuel N. Seskin (1990) เสนอการวัดการประหยัดเวลาการเดินทาง (travel time saving) โดยการใช้แบบจำลองการพยากรณ์ความต้องการการเดินทาง เพื่อประมาณการความต้องการ ในอนาคต สำหรับการก่อสร้าง หรือปรับปรุงและ แบบจำลองโครงข่ายการขนส่ง (Transportation Network Model-TRANPLAN) พยากรณ์การกระจายการเดินทาง และความต้องการการจราจร มูลค่าของเวลา (value of time) พิจารณา 2 ประเภท คือ 1) ประมาณ $7 ต่อชั่วโมง สำหรับยานพาหนะบรรทุกผู้โดยสาร และ 2) บนพื้นฐานของ 60% ของรายได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงของผู้ขับยานพาหนะ และ 40% ของ รายได้ต่อชั่วโมงของผู้โดยสารแต่ละคน ประมาณ $10.41 ต่อชั่วโมง

Glen Weisbrod และ Burton Weisbrod (1997) เสนอว่า ในการกำหนดมูลค่าการประหยัดเวลาการเดินทาง จากโครงการการขนส่ง ได้แก่ ความเร็วในการเดินทางเพิ่มขึ้น และ การลดลงของ VKT (หรือ VMT) โดยคำนวณจาก มูลค่าเวลา คูณ ชั่วโมงของการประหยัดเวลาการเดินทาง พวกเขาเห็นว่า มีความยุ่งยาก ในการกำหนดมูลค่าของเวลา เนื่องจาก 1) เวลาการเดินทาง ในการตัดสินใจเลือกที่อยู่อาศัย

ที่ทำงาน ที่จะซื้อของ เส้นทางไหนที่จะใช้และรูปแบบการเดินทางแบบใดที่จะใช้ 2) ความสะดวก ความสามารถพึ่งพาได้ และ การรบกวน ที่เกี่ยวข้อง ในแง่เวลาการเดินทาง และ 3) เวลาการเดินทาง แปรผันไป ตามเวลาของแต่ละวัน

Glen Weisbrod (2000) อธิบาย ผลกระทบของผู้ใช้ระบบการขนส่ง ว่าเป็น ผลกระทบต่อ มูลค่าเวลาการเดินทาง ค่าใช้จ่าย และความปลอดภัย สำหรับผู้เดินทาง ประกอบด้วย ผลกระทบที่เป็นตัวเงิน (เช่น ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และดำเนินความล่าช้าของธุรกิจ) และ ผลกระทบที่ไม่ใช้ตัวเงิน (เช่น มูลค่าความเวลาล่าช้า ในการเดินทางของบุคคล)

Edward Beimborn et al. (1993) อธิบายว่า ผลกระทบของผู้ใช้ ส่งผลกระทบโดยตรง เกี่ยวข้องกับการเดินทางที่กำหนด ประกอบด้วย 1) เวลา ซึ่งระบบการขนส่งมวลชนใช้เวลามากกว่าหรือน้อยกว่า รูปแบบการเดินทางที่เป็นทางเลือกอื่น ๆ และ 2) การใช้เวลา กล่าวคือ เวลาที่ใช้ในขณะเดินทาง สามารถนำไปใช้สำหรับกิจกรรมการผลิตอื่นๆ

TCRP Report # 78. TRB (2002) อธิบาย ผลกระทบของการขนส่งมวลชนต่อพฤติกรรมการเดินทาง เป็นแหล่งสำคัญ ของผลประโยชน์ทางสังคม (societal benefits) ที่ผู้ใช้จะรับรู้ เมื่อผู้ใช้มองเห็นว่า ต้นทุนการเดินทางของพวกเขาลดลง ต้นทุนที่พิจารณาส่วนมาก ในการใช้ระบบการขนส่งคือ เวลาการเดินทาง ประกอบด้วย เวลาที่ใช้ในการ เดินไปยังระบบการขนส่ง ในการคอย ในการขับขี่ และการเปลี่ยนถ่าย ระหว่างเส้นทาง การวัดผลประโยชน์ของผู้ใช้ต้องการกระบวนการ ที่นำข้อมูล ในเรื่องการเปลี่ยนแปลง ใน ต้นทุนที่คาดการณ์ได้ และข้อมูลปริมาณการเดินทาง ปริมาณการเดินทาง และต้นทุนของผู้ใช้เดินทาง ต้องวัดในหน่วยเหมือนกัน บนพื้นฐานของ ผู้โดยสาร หรือยานพาหนะ ที่ใช้ทั้ง เที่ยวการเดินทาง หรือไมล์ เป็นปริมาณการวัด

TCRP Report # 456. TRB (2001) อธิบายว่า การประหยัดเวลาการเดินทางใช้ในการวัดผลประโยชน์ของผู้ใช้ ในโครงการการขนส่ง มูลค่าของการประหยัดเวลาการเดินทาง และของการลดลงของเวลาที่ใช้เดินทาง สามารถพิจารณาว่าเป็นค่าเสียโอกาส (opportunity costs) ที่ลดลง กล่าวคือ การประหยัดเวลาการเดินทาง สามารถใช้สำหรับกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากการเดินทาง ทำให้ปัจเจกชน หรือบริษัทต่าง ๆ ผลิตได้มากขึ้น หรือ มีเวลาในกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพักผ่อนได้มากขึ้น รวมถึง ผู้เดินทาง จะมีเวลาเพิ่มขึ้น ในการทำงาน กิจกรรมของครัวเรือน เนื่องจากเวลาเดินทางไปยังปลายทางลดลง ไม่มีวิธีการ ที่หามูลค่าของการประหยัดเวลาการเดินทาง จากโครงการการขนส่ง ได้ถูกต้องอย่างแท้จริง เนื่องจาก ผู้เดินทางใช้สาธารณูปการที่แตกต่างกัน และมีการกำหนดมูลค่าของเวลาเฉพาะแต่ละคน แต่การประเมินมูล

ค่ารวมของเวลา เสนอให้ แยกตามประเภทของผู้เดินทาง และวัตถุประสงค์ของการเดินทาง การประเมินมูลค่าของเวลา โดยใช้อัตราเงินเดือน ในพื้นที่โดยรอบๆ สาธารณูปการ FHWA (1999) คำนวณ มูลค่าของเวลาเดินทางตามกำหนดเวลา ขณะทำงานของผู้ขับขี่ยานพาหนะเท่ากับอัตราค่าจ้าง สำหรับคนงานในเมือง (ประกอบด้วย เงินเดือน และผลประโยชน์พิเศษ) และ มูลค่าของเวลาเดินทางนอกกำหนดเวลาของผู้ขับขี่ยานพาหนะ ประมาณร้อยละ 60 ของอัตราค่าจ้าง ไม่รวมผลประโยชน์พิเศษและ มูลค่าของเวลา สำหรับผู้โดยสารประมาณร้อยละ 45 ของอัตราค่าจ้าง ความแปรผันของเวลาการเดินทางส่วนมาก เกิดขึ้น จากความล่าช้า ที่เกิดขึ้นบนถนน เช่น รถชน และไฟไหม้ ยานพาหนะ ที่ถูกละทิ้ง ซากหักพัง และยานพหานะเสีย สิ่งเหล่านี้ คิดเป็น ร้อยละ 60 ของความล่าช้าบนทางหลวง และถนนสายหลัก ส่วนที่เหลือ ร้อยละ 40 เกิดจากการจราจรติดขัด

TCRP Report # 35. TRB (1998) อธิบายว่า การลงทุนในระบบการขนส่งมวลชนอาจลดเวลาการเดินทางของ ผู้ใช้บางคน ในโครงข่ายการขนส่ง นักธุรกิจ และผู้อยู่อาศัย ที่ได้รับผลประโยชน์ จากการประหยัดเวลาการเดินทาง โดยมีเวลาเพิ่มขึ้น ในการพักผ่อน สำหรับครอบครัว ทำงาน หรือ การทำกิจกรรมอื่น ๆ ระบบการขนส่งมวลชนช่วยบรรเทาการจราจรติดขัด และลดต้นทุนค่าขนส่ง ของบริษัทต่าง ๆ ลง โดยอ้อม ในการหาจำนวนผลประโยชน์เหลานี้เป็นตัวเงิน จากมูลค่าของเวลา สำหรับการเดินทางแยกตามประเภทที่แตกต่างกัน (ส่วนใหญ่ คือ การเดินทางไปทำงาน และไม่ใช่การเดินทางไปทำงาน) โดย ผลประโยชน์จากเวลาการเดินทาง จะเกิดขึ้นระหว่างช่วงเวลาเร่งด่วน เมื่อการจราจรติดขัดบนถนนอย่างมาก ผลประโยชน์ สำหรับการเดินทางที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน โดยทั่วไป มีมูลค่าประมาณ ร้อยละ 50–ร้อยละ 100 ของอัตราค่าจ้าง สำหรับคนงานที่ไดรับผลกระทบ

3) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนการดำเนินการ

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ อีกประการหนึ่ง คือ การเปลี่ยนแปลง ในต้นทุนการดำเนินการ โดย คำนวณจาก 1) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนการดำเนินการของยานพหานะ และ 2) การเปลี่ยนแปลง ทั้งความเร็ว ในการเดินทาง หรือ เงื่อนไขการดำเนินการ เพื่อวัดว่าการเพิ่มขึ้นของความเร็วในการเดินทางจากบ้าน-ที่ทำงาน เพิ่มขึ้น การลดลงของที่หยุดรถ และสัญญาณไฟหยุดและการจราจรติดขัด ส่งผลกระทบต่อ ต้นทุนการดำเนินการของยานพาหนะในปัจจุบัน วิธีการที่ Samueal N. Seskin (1990) นำมาใช้วัด คือ ใช้ข้อมูลพัฒนา จาก FHWA ในเรื่องค่าใช้จ่ายยานพาหนะ มีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วของการเดินทางเฉลี่ย ตัวอย่างเช่น ความเร็วของรถยนต์และรถบรรทุกมากกว่า 30–40 ไมล์ต่อชั่วโมง ทำให้ลดประสิทธิภาพของยานพาหนะ และเพิ่มต้นทุน

การดำเนินการ นอกจากนี้ การประยัดจากการลดลงของอัตราเร่งและการลดความเร็วที่แยกที่มีสัญญาณไฟต่าง ๆ รวมถึงการลดลงของเวลาที่ต้องรอคอยที่ที่หยุดรถ ถือเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายยานพาหนะ

Glen Weisbrod และ Burton Weisbrod (1997) อธิบาย การประเมินมูลค่าของการประหยัดต้นทุนาการดำเนินการ จากการลดระยะการเดินทางโดยโครงการการขนส่งจะลดจำนวนกิโลเมตรหรือไมล์ของยานพาหนะที่ใช้เดินทางทั้งหมด สำหรับผู้เดินทางที่ใช้ยายพานะอยู่ในปัจจุบัน ผ่านการปรับปรุงเส้นทางของระบบ หรือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (ให้มีการใช้ยานพาหนะเพิ่มขึ้น) ต้นทุนการดำเนินการของยานพาหนะรวม ประกอบด้วย ค่าน้ำมันต่าง ๆ ค่ายาง ค่าบำรุงรักษา และค่าเสื่อมยานพาหนะ ซึ่งแตกต่างกัน ตามประเภทของยาพาหนะ ระดับการใช้ ความเร็วในการเดินรถ และความถี่ของการหยุด หรือ ความเร็วของการเปลี่ยนแปลง ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ แสดงมูลค่าเป็น ดอลลาร์ ต่อ 1,000 ไมล์ ของการเดินทาง การประหยัดต้นทุนของผู้ใช้ ประมาณการโดยการคูณ หน่วยต้นทุน ด้วย การลดลงของระยะทางที่ใช้เดินทาง(VKT - vehicle kilometers traveled หรือ VMT)) ที่เกิดจากโครงการการขนส่ง

Peter R. Stopher และ Arnim H. Meyburg (1978) การศึกษาต้นทุนการดำเนินการยานพาหนะ จะจัดทำเป็นระยะๆ บนพื้นฐานของจำนวนขององค์ประกอบขงต้นทุน ต้นทุนการดำเนินการของยานพาหนะ ประกอบด้วย ค่าเสื่อมของยานพาหนะต่อไมล์ ค่าบำรุงรักษาที่กำหนดไว้ก่อน ค่าสิ่งของที่นำมาแทนที่ ตามช่วงเวลา เช่น แบตเตอรี่ และ ยางรถยนต์ เป็นต้น และ ค่าน้ำมันต่าง ๆ ต่อไมล์

4) การลดลงของอุบัติเหตุและการเสียชีวิต

ผลประโยชน์ของผู้ใช้ จากการลดลงของอุบัติเหตุ และความสูญเสียชีวิต Samuel N. Seskin (1990) อธิบายว่า ผลประโยชน์ด้านความปลอดภัย กำหนดผลกระทบของการปรับปรุงโครงการทางหลวงต่ออุบัติเหตุ การบาดเจ็บ และการสูญเสียชีวิต การเชื่อมโยงที่ได้รับการปรับปรุงและโครงข่ายในภูมิภาคทั้งหมด การปรับปรุงโครงข่ายช่วยเปลี่ยนการเข้าถึงที่ควบคุมไม่ได้ ไปเป็นการเข้าถึงที่ควบคุมได้ทั้งหมด เพิ่มประมาณการจราจรขึ้นร้อยละ 25

Glen Weisbrod และ Burton Weisbrod (1997) อธิบายการประเมินมูลค่าของการปรับปรุงด้านความปลอดภัย (การลดอุบัติเหตุ) ผลประโยชน์ของการลดลงของอุบัติเหตุเกิดจากการปรับปรุงให้ดีขึ้น ในเรื่องความสามารถรองรับได้ของสาธารณูปโภค เขตทาง หรือลักษณะของยานพาหนะ มูลค่าแปรผัน อย่างมาก ในขอบเขตของอัตราอุบัติเหตุบนถนน และต้นทุนอุบัติเหตุ

TCRP Report # 35. TRB (1998) อธิบายผลประโยชน์ของผู้ใช้อื่นๆ ประกอบด้วย ความปลอดภัย (กล่าวคือ การลดลงของอุบัติเหตุ) และคณะกรรมการรักษาความปลอดภัยในการขนส่งแห่งชาติ (National Transportation Safety Broad (NSTB)) ได้กำหนดมูลค่าเป็นตัวเงิน สำหรับการกำหนดต้นทุนของการสูญเสียชีวิต การบาดเจ็บของบุคคล และความเสียหายของอสังหาริมทรัพย์ ที่ใช้ประเมินผลประโยชน์ของความปลอดภัย

Peter R. Stopher และ Arnim H. Meyburg (1978) อธิบาย การลดลงของอุบัติเหตุ ต่อ vehicle-mile ที่เป็นผลจากการปรับปรุงที่เสนอ การศึกษาที่หากหลาย เพื่อหาต้นทุนอุบติเหตุ โดยเฉพาะการสูญเสียชีวิตมนุษย์ เทคนิคที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าของชีวิตมนุษย์ คือ 1) net discounted earned income-วิธีการนี้ ใช้ อัตราค่าจ้างตามตลาดแรงงาน ในคำนวณมูลค่าของผลงานรายได้ที่ไม่ได้เกิดจากการงาน (unearned incomes) ไม่นำมาวัดมูลค่าของผลงาน และ 2) เทคนิคอื่น ๆ ที่เสนอ สำหรับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ของอุบัติเหตุที่สูญเสียชีวิต ตามมูลค่าของการทำงานคือการใช้ ค่าจ้าง ผลงานเฉลี่ย ผลงานเฉลี่ยสุทธิ ซึ่งวิธีการที่แตกต่างกัน มีผลให้มูลค่าของชีวิตที่แตกต่างกัน อย่างมาก

TCRP Repor 20. TRB (1998) อธิบายถึง ความปลอดภัย และความมั่นคงของบุคคล แยกเป็น 6 ประเภท คือ

4.1) ความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ขับขี่-เปิดเผยต่ออันตรายทางกายภาพจากการดำเนินการ การขนส่งมวลชนระบบรางต่อทางเลือกทางเดินทางอื่น ในการวิเคราะห์พิจารณา อัตราอุบัติเหตุ ต้นทุนความเสียหายรุนแรง ผลกระทบของการใช้ข้ามรูปแบบการเดินทาง ต้นทุนอุบัติเหตุของการจราจร ประกอบด้วย (1) การรักษาทางการแพทย์ ความเสียหายที่เกิดกับอสังหาริมทรัพย์ และต้นทุนากรให้บริการฉุกเฉิน (2) การสูญเสียความสามารถในการผลิต และ/หรือ ค่าจ้างของครัวเรือน ปละการจ้างงาน และ (3) ต้นทุนการบริหาร

4.2) ความปลอดภัยของลูกจ้างชั่วคราว – ที่อาจได้รับอันตรายทางกายภาพในการวิเคราะห์ พิจารณา อัตราอุบัติเหตุ และต้นทุนความเสียหายรุนแรง

4.3) ความปลอดภัยและสุขภาพของผู้ที่ไม่ใช่ผู้ขับขี่-เปิดเผยต่ออันตรายทางกายภาพ จากการดำเนินการของระบบขนส่งในการวิเคราะห์ พิจารณา อัตราอุบัติเหตุ ต้นทุนความเสียหายรุนแรง

4.4) ความมั่นคงของผู้ขับขี่-เปิดเผยต่ออาชญากรรม และพฤติกรรมต่อต้านสังคม ในการวิเคราะห์ พิจารณา ความถี่ และความมั่นคงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น สิ่งที่มองเห็นได้ ระดับของการทำให้บรรเทาลง

4.5) ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวของละแวกใกล้เคียง - กิจกรรมทางด้านพฤติกรรมภายใน ความง่ายในการเข้าถึง ของผู้ที่ไม่ใช่ผู้อยู่อาศัย ในการวิเคราะห์ พิจารณา ทัศนคติของผู้อยู่อาศัย สิ่งที่มองเห็นได้ และระดับของกิจกรรม

4.6) ผลกระทบที่เป็นอุปสรรคในการแบ่งแยกหน้าที่ของท้องถิ่น สาธารณูปการและลักษณะทางกายภาพ และลักษณะการดำเนินการของสาธารณูปการ

5) ผลประโยชน์จากการเคลื่อนที่ที่เพิ่มขึ้น

การศึกษาของ TCRP Report # 34. TRB (1998) เกี่ยวกับผลประโยชน์ จากการเคลื่อนที่ที่เพิ่มขึ้น จาก (1) การศึกษาและการฝึกอกบรม กล่าวคือ การเข้าถึงการศึกษา การฝึกอบรม และการให้บริการแนะนำ จะทำให้ผู้เดินทาง มีโอกาสการจ้างงานเพิ่มขึ้น ในระยะยาว (2) การรักษาทางการแพทย์อื่น ๆ ได้แก่ การเข้าถึงการรักษาทางการแพทย์ และการให้บริการทางสังคมต่างๆ ทำให้ผู้เดินทาง ได้รับบริการ ที่เพิ่มสุขภาพและคุณภาพชีวิต สำหรับผู้ที่ไม่มีรถยนต์และผู้ที่ไม่สามารถขับขี่รถยนต์ และ (3) การเพิ่มโอกาส สำหรับการมีชีวิตที่เป็นอิสระ ให้มากขึ้น ได้แก่ การอยู่อาศัย ในบ้านตัวเอง คุ้มทุนมากกว่าทางเลือกอื่น เช่น การพักอยู่ในสถานรับดูแลคนชราที่มีค่าใช้จ่ายสูง โดยเฉพาะผู้ไม่มีรถยนต์ และผู้ที่ไม่สามารถขับขี่รถยนต์ได้ ผลประโยชน์ในแง่นี้ จะเกี่ยวกับพื้นที่ที่มีประชากรสูงอายุอยู่เป็นจำนวนมาก

TCRP Report # 20. TRB (1998) กล่าวถึงผลกระทบของระบบการขนส่งมวลชนในด้านการเคลื่อนที่และการเข้าถึง ว่า (1) การเคลื่อนที่ของระบบการขนส่งมวลชนทำให้คนสามารถเคลื่อนที่/เดินทางได้ง่ายขึ้น วัดได้จากการมีทางเลือกที่จะได้รับการบริการด้านการขนส่งเพิ่มขึ้น การประหยัดเวลาการเดินทาง การให้บริการที่พึ่งพาได้ คุณภาพการให้บริการ และ (2) ความสามารถในการเข้าถึง-มี 2 ลักษณะ คือ การทำให้ปลายทางเป็นที่ต้องการมากขึ้นเนื่องจากมีการบริการด้านการขนส่งวัดจากความสามารถหาได้ และความใกล้เคียงปลายทาง ที่สำคัญ ไปยังการขนส่ง และการจัดเตรียมความเชื่อมโยงที่เพิ่มขึ้นระหว่าง การขนส่งและรูปแบบการใช้ที่ดิน

6) ผลประโยชน์ จากความมั่นคง และความปลอดภัย

TCRP Report # 20. TRB (1998) กล่าวถึง ความปลอดภัย และความมั่นคงของบุคคล ที่มีผลกระทบต่อทั้งพฤติกรรมและทัศนคติ เกี่ยวกับระบบการขนส่งมวลชนของผู้ใช้และไม่ใช่ผู้ใช้ ประกอบด้วย (1) ความปลอดภัย และสุขภาพของผู้ขับขี่-การเปรียบเทียบอันตรายทางกายภาพ จากการดำเนินการในระบบการขนส่งมวลชนกับทางเลือกการเดินทางในรูปแบบอื่นๆ วิเคราะห์จากอัตราอุบัติเหตุ ต้นทุนความเสียหาย ผลกระทบทางด้านสรีรวิทยาของการใช้ตามรูปแบบการเดินทาง (2) ความปลอดภัยของลูกจ้างงานในระบบขนส่ง อันตรายทางกายภาพ

จากการดำเนินการระบบการขนส่งมวลชน วิเคราะห์จากอัตราอุบัติเหตุ ต้นทุนความเสียหาย (3) ความปลอดภัยและสุขภาพ ของผู้ที่ไม่ใช่ผู้ใช้ อันตรายทางกายภาพจากการดำเนินการระบบการขนส่งมวลชน วิเคราะห์จากอัตราอุบัติเหตุ ต้นทุนความเสียหาย (4) ความมั่นคงของผู้ใช้ เปิดสู่อาชญากรรม และพฤติกรรมความรุนแรง วิเคราะห์จากความถี่ของการเกิดเหตุการณ์ (incident frequency) และความรุนแรง สิ่งที่มองเห็นได้ ระดับการบรรเทา (5) ความสื่อสัตย์ ต่อละแวกใกล้เคียง-กิจกรรมทางด้านความประพฤติกรรม ที่อยู่ภายใน ความง่ายในการเข้าถึง ของผู้ไม่ใช่ผู้อยู่อาศัย วิเคราะห์จาก ทัศนคติของผู้อยู่อาศัย สิ่งที่มองเห็นได้ ระดับกิจกรรม และ (6) ผลกระทบทางอุปสรรค-การแบ่งแยกหน้าที่และสาธารณูปการ วิเคราะห์จากลักษณะทางกายภาพและการดำเนินการของสาธารณูปการ

2.2.3 ผลกระทบต่อที่ดิน และอสังหาริมทรัพย์

1) ผลกระทบการใช้ที่ดิน

K.T. Geurs (2000) กล่าวถึง ระบบการใช้ที่ดิน และการขนส่ง มีปฏิสัมพันธ์ ใน 2 ทาง คือ (1) การกระจายทางด้านพื้นที่ ของ การใช้ที่ดิน เช่น ที่ตั้งของบ้าน บริษัท โรงเรียน ร้านค้า และ ลักษณะของการใช้ที่ดิน เช่น ความหนาแน่น การเปลี่ยนแปลงไปหลายรูปแบบ และการออกแบบ การกำหนดที่ตั้งของกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การดำรงชีวิต การทำงาน การซื้อของ การศึกษา หรือ งานอดิเรก และ (2) การกระจายทางด้านพื้นที่ ของกิจกรรมต่าง ๆ การรวมกันกำหนด ความต้อง สำหรับการใช้ที่ดิน (2.1) ก่อให้เกิดความต้องการในการเดินทาง และการขนส่งสินค้า ในระบบการขนส่ง เพื่อเอาชนะระยะทาง ระหว่างที่ตั้ง ของกิจกรรมต่าง ๆ และ (2.2) ก่อให้เกิดความต้องการอุปทานการขนส่ง[1] ได้แก่ อุปทานของโครงสร้างพื้นฐาน ยานพาหนะ และน้ำมัน

ในกรณี ผลกระทบของการขนส่งระบบราง ต่อ การใช้ที่ดินอย่างมีศักยภาพ เช่น ในการศึกษาผลกระทบของทางเลือกรถไฟชานเมืองที่จะมีต่อการพัฒนาที่ดิน และการพัฒนาใหม่ของระบบ Metra ในรัฐอิลินอยส์ คาดว่า จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตบริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟชานเมือง ภายในรัศมี ¼ ถึง ½ ไมล์ สำหรับ ตัวสถานี คาดว่าจะสนับสนุนการพัฒนา ธุรกิจการค้าปลีก ต่างๆ เช่น ร้านซักแห้ง ร้านขายยา ร้านขายอาหาร และ ภัตราคาร ต่างๆ ที่ได้รับ

---

[1] อุปทานการขนส่ง ประกอบด้วย a) ลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น ความยาวของถนน ที่ตั้ง ความจุของถนน การจำกัดความเร็ว b) ลักษณะการใช้โครงสร้างพื้นฐาน ตัวอย่างเช่นการกระจาย ระดับการจราจร หลายช่วงเวลา ตารางเดินรถของการขนส่งสาธารณะ ความเสียงจากอุบัติเหตุ และ c) ต้นทุน และราคาของโครงสร้างพื้นฐาน ยานพาหนะ และน้ำมัน

ประโยชน์จากตลาดที่เพิ่มขึ้น ของผู้โดยสารรถไฟชานเมือง การพัฒนาที่อยู่อาศัยและสำนักงานต่างๆ มีแรงจูงใจเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยมีการพัฒนาการค้าปลีก เข้ามาตั้ง ในพื้นที่ใกล้เคียงกับการให้บริการระบบการขนส่งระบบรางที่มีคุณภาพสูงและถาวร อิทธิพลที่มีศักยภาพของ รถไฟชานเมืองต่อการพัฒนาที่ดิน และการพัฒนาใหม่ ปรากฏให้เห็นจาก ประสบการณ์ของ Metra ทางตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐอินินอยส์ ชุมชนจำนวนมากที่อาศัยอยู่ในแนวเส้นทางรถไฟชานเมือง Metra ใช้รถไฟชานเมืองในการเดินทาง และสถานีต่าง ๆ เป็นจุดศูนย์รวมของชุมชน ในความพยายามพัฒนา และการพัฒนาใหม่ เช่น สถานี Evanston Highland Park Arlington Heights Glenview Lake Forest Naperville และ Elmhurst เป็นตัวอย่างของชุมชนในลักษณะเช่นนี้ ซึ่งเป็นผลของการพัฒนาที่ดินและการพัฒนาใหม่ ที่เกิดขึ้นอย่างมีศักยภาพ ในอนาคต

Paul Lawless and Tony Gore (1999) ศึกษาผลกระทบของการลงทุนการขนส่งระบบราง ใน เมืองชีฟฟิลด์ ในส่วนที่เกี่ยวกับการใช้ และการพัฒนาที่ดิน โดยสำรวจการใช้ที่ดิน ในพื้นที่ Lower Don, Upper Don และศูนย์กลางเมือง ตามแนวแกนเส้นทางระบบรถรางและถนน โดย ก่อนและหลังการสำรวจ ในช่วงปี 1992/93 และ ปี 1995/96 ซึ่งมีแนวโน้มที่ชัดเจนภายในช่วงเวลาดังกล่าว ว่า ที่ดิน และอาคารที่ว่างเปล่า มีจำนวนลดลง (ตารางเมตรที่ดิน และตารางเมตรอาคาร) ตามสัดส่วนของการใช้ที่ดิน และสำหรับการใช้อย่างอื่น (เช่น พื้นที่ไม่มีสิ่งปกคลุม สำนักงานธุรกิจ อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย และที่จอดรถยนต์) ที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่ทั้ง 3 แห่ง การเปลี่ยนแปลง และการพัฒนาการใช้ที่ดิน มีความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นผลกระทบทางบวก จากการก่อสร้างถนนใหม่มากกว่า ระบบ light rail

2) ความต้องการ และการใช้ที่ดิน

2.1) การก่อสร้างแนวเส้นทางการขนส่งมวลชนระบบรางใต้ดิน

เนื่องจาก การขนส่งมวลชนระบบราง เป็นการขนส่งที่ใช้ทางเฉพาะ ดังนั้นต้องมีการใช้ที่ดิน เพื่อการก่อสร้าง ส่วนประกอบของระบบ ได้แก่ แนวเส้นทาง และ อาคารสถานี โดยที่ ที่ดินภายในเมืองที่จะใช้เพื่อการก่อสร้างระบบขนส่งมีจำกัดและมีราคาที่สูงมาก จึงมีแนวคิดว่า จะประหยัดได้มากกว่า ในการก่อสร้าง รถไฟใต้ดิน เพื่อใช้ที่ดินเมืองให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ที่เหมาะสมกับราคาที่ดิน และหลีกเลี่ยงการรบกวนการจราจรและกิจกรรมอื่น ๆ ของเมือง (A. Scheffer Lang and Richard M. Soberman, 1964) แต่การก่อสร้างแนวทาง อาคารสถานี และความสะดวกสบายอื่น ๆ ของรถไฟใต้ดิน จะมีราคาที่สูงกว่าการก่อสร้างบนดินอย่างมาก ตามตารางที่ 2.3 ระบบรถไฟใต้ดิน จะมีค่าก่อสร้างสูงกว่าระบบรถไฟยกระดับ และรถไฟบนพื้นดิน

ตารางที่ 2.3 ต้นทุนการก่อสร้างสาธารณูปการของการขนส่งมวลชนระบบราง

ประเภทของ Rai Transit	ราคาค่าก่อสร้าง (หน่วย/ล้านบาท)
โครงสร้างใต้ดิน (Underground)	2,985
โครงสร้างยกระดับ (Elevated)	1,350
โครงสร้างระดับดิน (On Grade)	700

ที่มา : โครงการศึกษาการแปลงแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบราง ในกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ต่อเนื่อง ไปสู่การปฏิบัติ สนข.

2.2) การก่อสร้างการขนส่งมวลชนระบบรางบนแนวแกนเส้นทางรถไฟที่มีอยู่

จากการที่การก่อสร้างการขนส่งมวลชนระบบราง มีต้นทุนสูงมาก เพื่อเป็นการลดต้นทุนทางด้านที่ดินสำหรับทางทำให้เกิดแนวคิด ในแนวทางที่สอง กล่าวคือ การใช้แนวเส้นทางรถไฟ ที่มีอยู่สำหรับระบบการขนส่งมวลชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนา แนวแกนเส้นทางรถไฟ ที่มีอยู่ จำนวนมาก ที่ยังใช้ประโยชน์น้อยเกินไป หรืออาจเป็นแนวแกนเส้นทางที่ยกเลิกการใช้งานแล้ว จะมีพื้นที่เขตทางที่อยู่บริเวณพื้นที่เมืองที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว และโดยปกติจะเป็นที่ดินที่ยังไม่มีการพัฒนาหรือการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามแนวเส้นทางรถไฟจะเป็นเส้นทางบนพื้นดินซึ่งส่วนมากจะมีปัญหาในเรื่องการจราจรบริเวณทางผ่านเสมอระดับและบางส่วนเป็นพื้นที่ที่ไม่มีการจัดเตรียมความสะดวกทางด้านการเข้าถึงแก่ประชากรและการจ้างงาน จึงต้องพิจารณาทางด้าน ทางเลือกด้านเทคโนโลยี ด้วย (R.M. Soberman, 1989)

2.2.4 ผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบรางต่อการใช้ และการพัฒนาที่ดิน

การศึกษาผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อการใช้ และการพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีการศึกษาอย่างยาวนาน และต่อเนื่อง คือ การศึกษาระบบ Bay Area Rapid Transit (BART) ในสหรัฐอเมริกา โดยมีการศึกษาในพื้นที่ลักษณะแตกต่างกัน 2 ลักษณะ ประกอบด้วย ผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อการใช้ และการพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้ว และ ในพื้นที่ว่าง ที่สามารถพัฒนาได้ ในอนาคต ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อการใช้และการพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้ว

การศึกษาของ Robert Cervero et al. (1995) เป็นการศึกษา การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ตามสถานีต่าง ๆ ในแนวเส้นทางการขนส่งมวลชนระบบราง ของระบบ BART ใน 6 แนวเส้นทาง คือ San Francisco Downtown Corridor, Oakland Downtown Corridor, Daly City Corridor, Fremont Corridor, Concord Corridor และ Richmond Corridor ซึ่งพื้นที่ของ

I22176135

แต่ละเส้นทาง มีลักษณะที่แตกต่างกัน ตาม สภาพแวดล้อมที่ถูกสร้างขึ้น โดยการใช้แบบจำลองแบบสมการถดถอย ศึกษาอิทธิพลของระบบ BART การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยศึกษาจากข้อมูลก่อนและหลังของระบบ BART ซึ่งปรากฏว่าผลกระทบระบบ BART ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การศึกษาเปรียบเทียบเพื่อใช้ประเมินผลกระทบการใช้ที่ดินของ ระบบ BART ในหลายรูปแบบ คือ

1.1) ศึกษาการเติบโต ของประชากร และการจ้างงาน ของพื้นที่ให้บริการโดยระบบ BART และพื้นที่ไม่มีระบบ BART

1.2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อาคาร ประเภทที่อยู่อาศัย และไม่ใช่ที่อยู่อาศัย การใช้ที่ดิน และความหนาแน่น โดยการตรวจสอบ ที่ตั้งทางด้านภูมิศาสตร์ และ การแบ่งชั้นสถานี ซึ่งแบ่งโดยการใช้ การวิเคราะห์แบบกลุ่ม (Cluster Analysis)

1.3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และความหนาแน่น เปรียบเทียบ ระหว่างสถานีระบบ BART และ Freeway Interchanges โดยการใช้ Matched-Pair Context

การศึกษา แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งเป็นผลกระทบของระบบ BART ต่อการใช้ที่ดิน โดยรอบสถานี ในพื้นที่บริการ 2 ลักษณะ คือ 1) สถานีในบริเวณศูนย์กลางเมือง ในรัศมี ¼ ไมล์ เนื่องจากมีความหนาแน่นของความต้องการใช้บริการมาก และ 2) สถานีบริเวณชานเมือง ในรัศมี ½ ไมล์ เนื่องจากมีการกระจายตัวของความต้องการเดินทางห่างกันมากกว่าในพื้นที่บริเวณศูนย์กลางเมือง

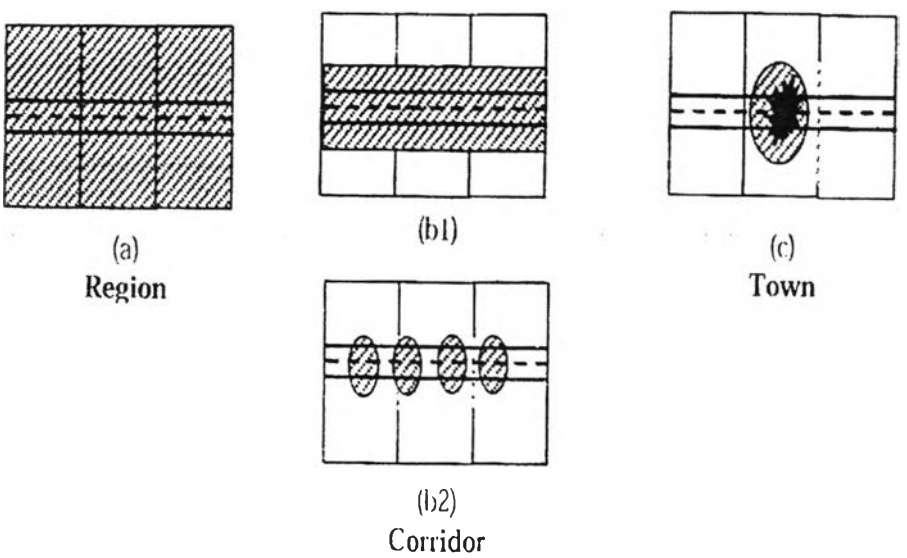
2) ผลกระทบการขนส่งมวลชนระบบราง ต่อการใช้และการพัฒนาที่ดินในพื้นที่ว่าง

การศึกษาของ Robert Cervero และ John Landis (1997) เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และความใกล้เคียงระบบ BART โดยใช้ Logit Model เพื่อคาดการณ์ลักษณะความเหมือน หรือความคล้ายคลึง ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่สำคัญ การศึกษา 9 สถานี คือ Concord, Daly City, El Cerrito del Norte, Fremont, Hayward, Pleasant Hill, Rockridge, Union City และ Walnut Creek เป็นศึกษาการเปลี่ยนแปลง จากที่ว่างไปเป็นการใช้ที่ดินรูปแบบอื่น ๆ โดยการสำรวจ และภาพถ่ายทางอากาศ ในระยะรัศมี ½ ไมล์ ที่ว่าง ลดลงอย่างมาก ในช่วงปี 1970-1990 จาก ร้อยละ 27.6 ของพื้นที่ทั้งหมด เหลือร้อยละ 4.2 โดยพื้นที่ว่าง 1,557 เฮคเตอร์ ได้พัฒนาเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ คือ ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย ร้อยละ 41 เชิงพาณิชย์ ร้อยละ 21 ภาครัฐ ร้อยละ 16 อุตสาหกรรม ร้อยละ 15 และที่จอดรถยนต์/ถนน ร้อยละ 7

2.2.5 รูปแบบพื้นที่ศึกษาผลกระทบการใช้ที่ดิน สำหรับโครงการการขนส่งมวลชนขนาดใหญ่

Donald J. Emerson (1990) อธิบายว่า การวิเคราะห์ผลกระทบการใช้ที่ดิน สำหรับโครงการ การขนส่งมวลชน ขนาดใหญ่ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้.-[2]

แผนภาพที่ 2.2 รูปแบบพื้นที่การศึกษาผลกระทบการใช้ที่ดิน สำหรับโครงการการขนส่งมวลชน



---

[2] (a) Regional Study เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ครอบคลุมพื้นที่ 3 counties ที่ highway ผ่านไป นี้หมายความว่า ผลกระทบทางเศรษฐกิจของโครงการ highway ต้องวัด และวิเคราะห์ ทั้ง 3 counties (b1) Highway Corridor Study เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบครอบคุม พื้นที่ภายในระยะทางที่กำหนดของ highway corridor เอง และรวมส่วนต่างๆ ของ 3 counties (b2) Highway Corridor Study มุ่งเน้นเฉพาะ highway intersections หรือ interchanges การศึกษาในกรณีนี้ เหมาะสม สำหรับ highway ที่มีการเข้าถึงจำกัด โดยไม่มี driveways การพัฒนามีแนวโน้ม ที่จะเกิดขึ้นที่จุดที่สามารถเข้าถึงได้ และจุดที่ใกล้กับ intersections และ (c) Local Community Study ซึ่งวัดผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ ของโครงการ highway ที่มีต่อพื้นที่ในระดับท้องถิ่น ซึ่ง highway ผ่าน หรือ ทำให้สามารถเข้าถึงได้มากขึ้น

1) ผลกระทบต่อการพัฒนาระดับภูมิภาค

การพัฒนาเมืองเป็นเหตุผล ที่เสนอโครงการระบบการขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ กล่าวคือระบบการขนส่งมวลชนนำการเติบโตใหม่มาสู่พื้นที่ ในกรณีนี้กระบวนการทางด้านเทคนิค ที่นำมาใช้เพื่อ ทำการศึกษาก่อนและหลังการสำรวจ ที่ใช้กับเมืองที่มีความเหมือน/คล้ายกัน โดยมีเงื่อนไขต่าง ๆ ทางเศรษฐศาสตร์และ ปัญหาทางด้านการขนส่ง การตรวจสอบแนวโน้มการพัฒนาระดับภูมิภาค และการชี้ให้เห็นปัจจัยต่าง ๆ ที่ผลักดันเศรษฐกิจท้องถิ่น ในกรณีพื้นที่ที่การเติบโตเกิดขึ้นช้าชี้ให้เห็นอุปสรรคต่าง ๆ การตรวจสอบผลกระทบการใช้ที่ดินพิจารณาประสิทธิภาพของรูปแบบการเดินทางแต่ละประเภทและทางเลือกแนวเส้นทาง เพื่อบรรเทาการจราจรติดขัด และการพยากรณ์การเดินทาง เป็นตัวชี้วัดของผลกระทบ ที่มีศักยภาพ

2) ผลกระทบต่อการพัฒนาตามแนวเส้นทาง

การลงทุนในระบบการขนส่งมวลชนจะช่วยในกระจายระดับการเติบโตอีกครั้ง ในปัจจุบันโครงการระบบการขนส่งมวลชนให้บริการ CBD เพื่อ 1) การจัดเตรียมความจุการขนส่งเพิ่มขึ้น ลดความต้องการ สำหรับการเติบโตในพื้นที่เมืองส่วนที่เป็นย่านธุรกิจลง 2) การปรับปรุงการเข้าถึง CBD 3) ส่งเสริมการพัฒนาตามเส้นทาง ช่วยการพัฒนาที่อยู่อาศัย แบบกระจัดกระจาย ในพื้นที่รอบนอก วิธีการที่ใช้ชี้ให้เห็นผลกระทบการใช้ที่ดิน เหมือนกับ การวิเคราะห์ระดับภูมิภาค การวิเคราะห์ เริ่มต้น ในการพิจารณา ประเภท และ ความหนาแน่นของการพัฒนาที่ดิน การพยากรณ์ อัตราตลาด สำหรับ การใช้เป็น สำนักงาน การค้าปลีก โรงแรม และ ที่อยู่อาศัย การพยากรณ์การพัฒนา ที่เปรียบเทียบกับอุปทานที่ดิน ที่สามารถพัฒนาได้ หรือสามารถพัฒนาใหม่ได้อีก เป็นสถานการณ์ที่ฝ่ายหนึ่งเสียเท่าใด อีกฝ่ายหนึ่งต้องเสียเท่านั้น (zero-sum game) ความเท่าเทียม และการแสดงโดยนัยอื่นๆ

3) ผลกระทบต่อการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานี

โครงการการขนส่งระบบรางส่งผลกระทบต่อการใช้ที่ดินในพื้นที่ติดกับสถานี พื้นที่เหล่านี้มีความ สามารถในการเข้าถึงมากที่สุด สถานีที่มีระดับการเข้าถึงด้วยการเดินเท้าสูงทำให้มีคนเดินเท้าซึ่งเป็นกลุ่ม เป้าหมายสำหรับการพัฒนาการค้าปลีก เนื่องจากความเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาและความสามารถในการเข้าถึงการวัดมาตรฐานการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงในเวลาการเดินทาง ไปยังจุดอื่น ๆ ในภูมิภาค และ จำนวนของผู้โดยสารที่เดินเท้า ศักยภาพในการก่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่สถานี ก) วัด เปอร์เซ็นต์ของประชากรและการจ้างงานของภูมิภาค ภายใน X นาที โดย ระบบการขนส่งมวลชน ข) การเปลี่ยนแปลงเวลาในการเดินทางโดยระบบขนส่งระบบ

รางและระบบทางหลวงที่ถ่วงน้ำหนัก ด้วยส่วนแบ่งตามรูปแบบการเดินทาง และ ค) จำนวนผู้โดยสารที่เดินเท้า หรือ ที่ระดับ CBD จำนวนของผู้เดินทางทั้งหมด

4) วิธีการ เพื่อตรวจสอบผลกระทบการใช้ที่ดิน ระดับท้องถิ่น

Ira Hirchman และ Michael Henderson (1990) อธิบายวิธีการ ที่จะนำมาใช้ในการตรวจสอบผลกระทบการใช้ที่ดิน ระดับท้องถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

4.1) ผลกระทบต่อที่อยู่อาศัย-แบบจำลองที่นำมาใช้ คือ แบบจำลองทางสถิติ เช่น แบบจำลองแบบถดถอยพหุคูณ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของที่อยู่อาศัย ในขณะที่กำหนดให้ละแวกใกล้เคียงคงที่ วิธีการนี้ ต้องการ ตัวแปลโปรแกรมของฐานข้อมูลที่เรียงลำดับและใช้เวลานานในการดำเนินการถอดสมการที่ใช้ในการพยากรณ์ และหาแบบจำลองเฉพาะที่เหมาะสม และ Gravity Model โดยทั่วไปประยุกต์ใช้กับที่ตั้งที่อยู่อาศัยในภูมิภาค ต้องการการคำนวณ ของลำดับดัชนีความสามารถในการเข้าถึงสำหรับภูมิภาคย่อย ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการขยายตัวและความหนาแน่นของการอยู่อาศัย (เช่น ความสามารถหาได้ของที่ดินที่พัฒนาได้) ตามมุมมองของประชากรศาสตร์ Gravity Model วัดผลกระทบของการเข้าถึงการขนส่งต่อองค์ประกอบการอพยพของการเปลี่ยนแปลงประชากร มีความอ่อนไหว ต่อการเปลี่ยนแปลงเวลาการเดินทาง ในพื้นที่ที่มีสเกลขนาดเล็ก

4.2) ผลกระทบต่อธุรกิจ-วิธีการที่ใช้เชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การสำรวจธุรกิจที่อยู่ในและนอก แนวเส้นทางและการทบทวนความได้เปรียบในการแข่งขันของพื้นที่ที่มีและที่ไม่มีการขยายทางหลวง ระเบียบวิธีการวิจัย ประกอบด้วย การประเมินในรายละเอียดของปัจจัยต่าง ๆ เช่น ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมที่สามารถพัฒนาได้ กฎข้อบังคับด้านการจัดแบ่งโซน สาธารณูปการการขนส่ง การขยายโครงสร้างพื้นฐาน และ โปรแกรมที่มีการจูงใจทางด้านการเงินที่สามารถหาได้ วัตถุประสงค์ของการสำรวจ คือ เพื่อประมาณการ ก) แผนการขยายธุรกิจสำหรับบริษัท ที่อยู่ใน และนอกแนวแกนเส้นทาง ข) ความสำคัญของการขยายทางหลวงไปยังธุรกิจท้องถิ่น 3) ปัจจัยต่าง ๆ ที่บริษัท พิจารณาว่า สำคัญในการตัดสินใจทางด้านที่ตั้งสาธารณูปการ และความเป็นไปได้ที่บริษัทนอกแนวแกนเส้นทางจะพิจารณาทาตั้งสาธารณูปการในแนวแกนเส้นทาง หากมีการก่อสร้างทางหลวง

4.3) การพัฒนาการค้าปลีก – โดยการวิเคราะห์ Separate Analysis จัดทำเพื่อประมาณการ จำนวนของพื้นที่รายย่อยใหม่ในระดับภูมิภาคที่สามารถได้รับการสนับสนุนจากพื้นที่ และอาจได้รับ การพัฒนาหากทางหลวงใหม่ก่อสร้างขึ้นในแนวเส้นทางเปรียบเทียบเป็นมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงที่จำนวนรวมของการพัฒนาการค้าปลีกระดับภูมิภาคเกี่ยวข้องกับประชากรในแนว

เส้นทางที่ใกล้เคียงอย่างยิ่งและประยุกต์ใช้ข้อมูลนี้กับแนวเส้นทางที่ทำการศึกษาที่ศึกษา ตัวอย่างในการศึกษา Brockport-Albion Corridor ได้มีการนำเส้นทางที่ 104 Webster Highway corridor ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองโรเชคเตอร์ มาใช้สำหรับการเปรียบเทียบศึกษา เนื่องจากมีคุณลักษณะหลายประการ ที่ เหมือนกัน

2.2.6 ผลกระทบต่ออสังหาริมทรัพย์

1) มูลค่าอสังหาริมทรัพย์

โครงการการขนส่งอาจนำไปสู่หรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่โดยรอบ (ที่ดิน และอาคาร) และ การใช้ที่ดิน ที่อยู่โดยรอบสาธารณูปการที่เสนอ TCRP Report # 456. TRB (2001) อธิบายความสัมพันธ์ของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ และการใช้ที่ดิน ว่ามูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ส่วนมาก วัดจาก "ราคาเฉลี่ย" ของที่ดินเฉพาะแห่ง สำหรับการใช้ที่ดิน วัดจาก "ความเข้มข้น" และ "การใช้แบบผสมผสาน" การประเมินผลกระทบโครงการการขนส่ง มีศักยภาพ อการใช้ที่ดิน ละมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ องพิจารณาผลกระทบที่คาดหวัง ต่อปัจจัยอื่น ได้แก่ การเปลี่ยนแปลง ในความสามารถในการเข้าถึง การเปลี่ยนแปลง ในความปลอดภัย การเปลี่ยน ในเสียง การเปลี่ยนแปลง ในคุณภาพการมองเห็น การเปลี่ยนแปลงในการติดต่อของชุมชน การเปลี่ยนแปลงในความสามารถในการผลิตของธุรกิจ

TCRP Report # 78, TRB (1998) อธิบายถึงมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ที่เกี่ยวกับการขนส่งโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ผลกระทบการมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ โดยตรงจากการก่อสร้างโครงการ ระยะสั้น และ 2) ลักษณะทางกายภาพ ซึ่งเป็นผลกระทบ ในระยะยาว และ ส่วนใหญ่เป็นทางลบ

Paul Lawless และ Tony Gore (1999) ศึกษาผลกระทบการลงทุนการขนส่ง ต่อเศรษฐกิจยุคใหม่ที่ระดับมาตราส่วนเมือง ซึ่งอสังหาริมทรัพย์เป็นหนึ่งในขอบเขตการศึกษา พวกเขาใช้การวิเคราะห์Hedonic Regression Analyses เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่าง ลักษณะที่อยู่อาศัย และราคาที่ต้องการ โดยใช้ข้อมูล ในปี 1988, 1993 และ 1996 เพื่อประมาณการผลกระทบการลงทุนการขนส่ง (n = 1,431 ในปี 1988, n = 1,767 ในปี 1993, n = 1,607 ในปี 1996 รวมทั้งหมด n = 4,805) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในลักษณะที่เหมือนกัน สำหรับอสังหาริมทรัพย์ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัยไม่ได้ผล เนื่องจาก ลักษณะที่เสื่อมลงของตลาดอสังหาริมทรัพย์ประเภทนี้ (n = 163 สำหรับ ปี 1988, 1993 และ 1996) สำหรับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอสังหาริมทรัพย์ของตลาดอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งเป็นความเห็นของนักวิชาชีพ คาดว่า ระบบ SYS จะ

มีผลกระทบทางบวกอย่างมากต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ขนาดของผลกระทบมีมากกว่า ในการศึกษาเชิงประจักษ์

1.1) ผลกระทบโดยตรง

การก่อสร้าง ระบบการขนส่งมวลชนใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบราง จะมีผลกระทบทันทีและโดยตรง ต่อมูลค่าของแปลงที่ดิน ตามเขตทางทางกายภาพ และอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่ติดกับเขตทาง ผลกระทบเหล่านี้ จะเป็นเพียงระยะสั้น (เช่น ผลกระทบของการก่อสร้าง) ในขณะที่ ผลกระทบอื่น ๆ จะเป็นระยะยาว และถาวร (เช่น อสังหาริมทรัพย์ ถูกเวนคืนอย่างถาวร หรือ การเข้าถึงแปลงที่ดินที่หายไป เนื่องจากการปรากฏของโครงการทางกายภาพ)

1.2) ผลกระทบเขตทาง

ตัวแทนการขนส่งและตัวแทนภาครัฐบาลที่เกี่ยวข้องผูกพันในการจ่ายค่าชดเชยแก่เจ้าของอสังหาริมทรัพย์ สำหรับที่ดินที่ต้องการ เพื่อการใช้สำหรับสาธารณะ สิ่งเหล่านี้ประกอบด้วย แปลงที่ดินทั้งหมด ที่ใช้เป็นเขตทางทางกายภาพของโครงการ ต้องการกรรมสิทธิ์ที่สมบูรณ์และสัดส่วนของแปลงที่ดิน ที่ซึ่งเขตทางทางกายภาพ ล่วงล้ำเข้าไปในอสังหาริมทรัพย์ หรือ ทำให้เกิดความเสียหายแก่การใช้ เชิงเศรษฐกิจที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างมาก เพื่อกำหนด มูลค่าของการเวนคืนเหล่านี้ นักวิเคราะห์ แนะนำให้ใช้การบริการของผู้ประเมินราคาที่มีคุณสมบัติ หรือ ค้นหาจากแหล่ง ข้อมูล ที่เป็นข้อมูลการขาย และข้อมูลที่มีการตรวจสอบ

1.3) ผลกระทบการก่อสร้าง

ระหว่างการก่อสร้างของโครงการการขนส่งมวลชนระบบราง อสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ใกล้เคียง แต่ไม่อยู่ภายในขอบเขตกฎหมาย ในส่วนเกี่ยวกับการเวนคืนทั้งหมด หรือบางส่วนอาจได้รับผลกระทบในทางตรงข้าม ผลกระทบทางลบเหล่านี้ ประกอบด้วย การจำกัดการเข้าถึง (ประกอบด้วย การปิดถนน หรือช่องทางการจราจรชั่วคราว การเพิ่มปริมาณการจราจรของรถบรรทุกหนัก และต้องใช้ทางอ้อม) การขาดที่จอดรถยนต์ การสูญเสียสภาพการมอง การถูกรบกวน จากการใช้บริการสาธารณูปโภค เสียง และฝุ่น โดยอสังหาริมทรัพย์ เชิงพาณิชย์ สูญเสียรายได้จากธุรกิจ และค่าเช่าลดลง ซึ่งทำให้มูลค่าอสังหาริมทรัพย์เชิงพาณิชย์ลดลง ส่วนอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัย ราคาขายในตลาดอสังหาริมทรัพย์ ได้รับผลกระทบ อย่างน้อยที่สุดเป็นการชั่วคราว

ผลกระทบการก่อสร้างมีต่อปริมาณการขายจำนวนมากยิ่งกว่านั้น ผลกระทบจากการก่อสร้างที่ล่าช้า และผลกระทบแปรผันอื่น ๆ ตามช่วงระยะเวลา ขนาดของโครงการ และ

ลักษณะเฉพาะอื่น ๆ ของโครงการ วิธีการที่เป็นไปได้ เพื่อประมาณการความ สูญเสีย 2 วิธีการ คือ 1) หาจำนวนธุรกิจ ที่ได้รับผลกระทบ จากแนวแกนเส้นทาง จากข้อมูลการจ้างงานของรัฐ เพื่อหาการประมาณการของการขายธุรกิจทั้งหมด และ 2) กำหนด การขาย การเช่า เปรียบเทียบ หรือทั้งสองอย่าง สำหรับอสังหาริมทรัพย์ ที่มี และไม่มีผลกระทบจากการก่อสร้าง

1.4) ผลกระทบโดยตรงระยะยาว

การจำกัดการเข้าถึงที่โครงการก่อให้เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามแนวแกนเชิงพาณิชย์ อาจเป็นผลกระทบทางบวก และทางลบต่อธุรกิจ และมีผลต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ การสูญเสียที่จอดรถยนต์ บริเวณอาคารและริมถนนอาจทำให้เกิดผลกระทบทางลบ โดยที่จอดรถยนต์บริเวณอาคารมีผลกระทบอย่างมากต่อธุรกิจ ส่วนที่จอดริมถนนมีผลกระทบอย่างมากต่อพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง (เนื่องจากธุรกิจจำนวนมาก ขาดทางเลือกที่จอดรถยนต์บริเวณอาคาร โครงการระบบการขนส่งมวลชนที่ลดจำนวนที่จอดรถยนต์ทั้งบริเวณอาคารและริมถนนเพียงเล็กน้อย อาจมีผลกระทบทางลบเพียงเล็กน้อย ยกเว้น สำหรับแนวแกนเส้นทางหรือพื้นที่ที่จอดรถยนต์ขาดแคลน (โดยเฉพาะช่วงชั่วโมงเร่งด่วน) อย่างไรก็ตามการสูญเสียที่จอดรถยนต์ในระยะยาว เนื่องจากเขตทางหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ จะเป็นผลกระทบทางลบทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะต่อการใช้เชิงพาณิชย์

2) ประเภทของอสังหาริมทรัพย์

2.1) มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ประเภทที่อยู่อาศัย

Lewis-Workman and Brod (1997) ได้พิจารณาลักษณะละแวกบ้านใกล้เคียง ใน 3 เมือง ได้แก่ Pleasant Hill ในรัฐ California พิจารณาพื้นที่บริเวณสถานี ซึ่งมี Bay Area Rapid Transit (BART) ให้บริการ Forest Hill และ Rego Park ในรัฐ New York ซึ่งมี New York City Transit Authority ให้บริการ และ Portland ในรัฐ Oregon ซึ่งมี Portland MAX (Metropolitan Area Express) ให้บริการพวกเขาใช้ แบบจำลองเฉพาะ สำหรับอธิบายแต่ละเมืองที่อธิบายมูลค่าบ้าน ภายในระยะทาง 1 ไมล์ ของพื้นที่แต่ละสถานี โดยหลักรูปแบบจำลองประกอบด้วย ตัวแปร ที่เกี่ยวกับ ขนาด และอายุของบ้าน ขนาดแปลงที่ดิน ระยะทางไปยังสถานีระบบราง และระยะทางไปยังทางหลวงที่ใกล้ที่สุด ในกรณี BART และ New York CTA ผลการศึกษาสรุปว่ามีผลประโยชน์มากกว่ามูลค่าของการประหยัดจากการขนส่ง ซึ่งแสดงถึงมูลค่าของละแวกบ้านใกล้เคียงที่เพิ่มขึ้น เช่น การดึงดูด ร้านค้าปลีก สำหรับ Portland MAX models ไม่ชัดเจน แต่มีสหสัมพันธ์เชิงลบ ระหว่างมูลค่าบ้านและความใกล้เคียงทางหลวง เนื่องจาก Portland system อยู่ในพื้นที่เขตทางของถนนสายหลัก

Al-Mosaind et al. (1994) พัฒนาแบบจำลอง hedonic models 2 แบบ เพื่อใช้อธิบาย ราคาบ้าน ในพื้นที่ที่มี MAX light rail ให้บริการ ในแบบจำลองแรก ใช้ตัวแปรหุ่น (dummy variable) สำหรับ อสังหาริมทรัพย์ ภายใน ¼ ไมล์ ของสถานีรถไฟ (rail station) และ ในแบบจำลองที่สอง จำกัดเฉพาะอสังหาริมทรัพย์ ภายในระยะ ¼ ไมล์ แต่ใช้การวัดระยะทางต่อเนื่อง มีสหสัมพันธ์เชิงลบ (negative correlation) ที่แสดงให้เห็นว่า มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ที่เพิ่มขึ้น เป็นอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่ใกล้กับสถานีมากกว่า

Chen et al. (1998) ได้พยายามแยกผลกระทบของความใกล้เคียง ออกจากผลกระทบที่รบกวน จากการดำเนินการ ตามงานของ Al-Mosaind et al. พวกเขาพิจารณาผลกระทบของ LRT ที่มีต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ประเภทบ้าน ใน Gresham และ Portland รัฐ Oregon Chen et al. คาดหวังว่าจะจับผลอันเกิดขึ้นทางการตลาด (market reaction) ได้ดีกว่า โดยใช้ข้อมูลสำหรับการขายบ้าน (home sales) 6 ถึง 8 ปี ภายหลังการเปิดดำเนินการ light rail VS. ข้อมูลของ AL-Mosaind et al. ใช้ 2 ปี พวกเขารวมตัวแปรที่เกี่ยวกับที่ตั้ง เพื่อเป็นตัวแทน ระยะทางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุด (ผลกระทบของความใกล้เคียง) ระยะทางที่สั้นที่สุดไปยังเส้นทาง LRT (ผลกระทบของการรบกวน) ระยะทางไปยังที่จอดรถยนต์ที่ใกล้ที่สุด และ ระยะทางไปยัง CBD พวกเขาพบว่า ราคาที่อยู่อาศัยลดลง ตามระยะทางจากระบบราง แต่ลดลง ตามอัตราที่ลดลงและยังพบการสนับสนุน (แม้ไม่มีความสำคัญทางสถิติ) สำหรับผลกระทบการรบกวนและสรุปว่า ผลกระทบที่รวมกัน ให้ผลคือ มูลค่าบ้าน ที่อธิบาย โดยกราฟพาราโบลาว่ามูลค่าที่มากที่สุดอยู่ที่ 700 ฟุต จากเส้นทางระบบราง

Landis et al. (1994) ศึกษา BART ในระยะแรก ได้พยายามแยก ผลกระทบของการรบกวน ออกจาก ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึง โดยใช้ ตัวแปร ระยะทางไปยังทางหลวง และ ระยะทางไปยังระบบราง พร้อมกับตัวแปรการอยู่ติดกับทางหลวงและระบบราง ในปี 1994 งานของ Landis et al. ไม่พบความสัมพันธ์ที่สำคัญทางสถิติ ระหว่างความใกล้เคียง ตัวแปรหุ่น ที่กำหนดสำหรับอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่ภายใน 300 เมตร ของเส้นทางในระบบขนส่งมวลชนหรือทางหลวง และราคาบ้าน พวกเขาพบความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายบ้าน และระยะทางโครงข่ายที่ต่อเนื่อง ไปยังจุดการเข้าถึงระบบการขนส่งมวลชน หรือทางหลวง

Forrest et al. (1996) ศึกษา light rail ที่เป็นการเชื่อมขยาย heavy rail system ที่มีอยู่ในเมืองแมนเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ แสดงให้เห็น การลดลงของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ สัมพันธ์กับความใกล้เคียง light rail พวกเขายอมรับว่ามีความยุ่งยากในการตีความ เพราะการต่อขยาย light rail ให้บริการในใจกลางเมืองแมนเชสเตอร์ที่ซึ่ง มูลค่าที่อยู่อาศัย

คาดหวังว่าต่ำกว่า มีความน่าจะเป็นสูง ว่ามีตัวแปรจัดสรร (omitted variable) ที่เชื่อมโยงการก่อสร้างเฉพาะบางประเภท อายุของ neighborhood (อายุของสิ่งก่อสร้าง) หรือปัจจัยอื่น ๆ กับราคาที่ต่ำกว่า

Robert J. Amstrong, Jr. (1994) ศึกษาผลกระทบของการบริการรถไฟชานเมืองต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ประเภทบ้านเดี่ยว ในพื้นที่มหานครบอสตัน รัฐแมสสาชูเซต์ส โดยตรวจสอบ ทั้งสถานีรถไฟชานเมือง และพื้นที่เขตทาง ผลการศึกษาสำหรับกรณีความใกล้เคียงกับสถานี ชี้ให้เห็นว่า มีการเพิ่มขึ้นของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยที่ตั้งอยู่ภายในชุมชนที่มีสถานีรถไฟชานเมือง ในกรณี ความใกล้เคียงกับเขตทางของรถชานเมืองมีผลกระทบในทางลบต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัย เนื่องจากผลกระทบภายนอกจากสภาพแวดล้อมภายนอก ประกอบด้วย เสียง การสั่นสะเทือนของพื้นดิน มลพิษทางอากาศ และอุปสรรคทางด้านการมองเห็น

John D. Benjamin and G. Stacy Sirmans (1994) ศึกษาผลกระทบของการขนส่งมวลชน ต่อ ค่าเช่า สำหรับอสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุดพักอาศัย โดยใช้ค่าเช่าและตรวจสอบผลกระทบต่อค่าเช่า และมูลค่าสำหรับรายได้อสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัยที่ตั้งอยู่ใกล้กับสถานีของรถไฟเมโทร ใน กรุงวอชิงตัน ดี ซี . ผลของการศึกษา แสดงให้เห็นว่าระยะทางจากสถานีของรถไฟเมโทร มีผลกระทบผกผัน กับราคาค่าเช่าอพาร์ทเมนท์ กล่าวคือ ทุกระยะ 1/10 ไมล์ ของระยะทางที่เพิ่มขึ้น จากสถานี มีผลคือ การลดลง ของค่าเช่าต่อ หน่วยของอาพาร์ทเมนท์

2.2) มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ประเภทพาณิชยกรรม

Cervero และ Landis (1993) ศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการใช้ที่ดินและวิจัยเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์เชิงพาณิชย์ โดยใช้กึ่งการทดลอง หรือการเปรียบเทียบโดยการจับคู่ (matched pair comparisons) แสดงให้เห็นผลการศึกษาแบบผสมผสาน เกี่ยวกับความได้เปรียบของความใกล้เคียงระบบราง พวกเขาแสดงให้เห็นว่า บางครั้งโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานใกล้เคียงกับการขนส่งระบบราง มีประสบการณ์ ความในการแข่งขัน ในนิยามของอัตราค่าเช่า อัตราการเข้าพัก หรือ การวัดจากการดำเนินการทางการตลาดอื่นๆ

Landis et al. (1995) ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างระบบการขนส่งมวลชน (BART และ San Diego Trolley) และมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม แต่พวกเขาพบว่า เป็นการยาก ที่จะแบ่งสรรราคาที่แตกต่างเข้าไปในองค์ประกอบทางด้านคุณภาพ และความสามารถในการเข้าถึงระบบการขนส่งมวลชน การยกประเด็นนี้ขึ้นมา เนื่องจาก พบว่า

อสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ใกล้กับ BART และ San Diego Trolley มีขนาดใหญ่กว่า ใหม่กว่า และ ดีกว่า อสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ระยะไกลออกไป พวกเขาได้ให้ข้อสังเกตว่า จำนวนของการสังเกตการณ์ทางการขาย (sale bservations) ที่เก็บมีจำนวนน้อย และเสนอแนะว่า หากมีชุดข้อมูลที่มากขึ้น ผลการศึกษาอาจแตกต่างไป

Landis และ Loutzenheiser (1995) ได้ตรวจสอบผลกระทบของ BART โดยประมาณการ แบบจำลองของอัตราค่าเช่าจากการต่อรองหลายแบบใน San Francisco Bay Area ผลจากแบบจำลองของพวกเขา มีความแปรผัน ซึ่งพวกเขาได้เสนอข้อสรุป โดยมีเงื่อนไขว่าไม่มีผลประโยชน์ที่สามารถวัดได้ของความใกล้เคียงระบบขนส่งมวลชนระบบราง เงื่อนไขดังกล่าว คือ 1) แบบจำลองอยู่บนพื้นฐานของรายงาน ของอัตราค่าเช่าจากการต่อรอง ไม่ใช่อัตราค่าเช่าจริง 2) การวิเคราะห์จำกัดอยู่เพียงระยะเวลา 1 ปี และ 3) ผลประยุกต์ใช้เพียงกับ BART ไม่ใช้กับการขนส่งมวลชนระบบรางอื่น ๆ พวกเขาได้อ้างถึงการศึกษา ในลักษณะเดียวกันของพวกเขาในเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการตลาดอาคารสำนักงาน และความสามารถในการเข้าถึงการขนส่งระบบราง ว่ามีความสัมพันธ์เพียงเล็กน้อย ยิ่งกว่านั้นขนาดตัวอย่าง สำหรับแบบจำลองที่หลากหลาย มีขนาดเล็กมาก

Bollinger et al. (1998) ตรวจสอบการกำหนดของค่าเช่าสำนักงาน ในเขต Atlanta การวิจัยของพวกเขา แสดงให้เห็นว่า ค่าเช่า ได้รับผลกระทบจาก การรวมตัว ของประเภทการจ้างงาน ที่แตกต่าง อย่างไร พวกเขารวมตัวแปรในการเข้าถึงที่เป็นตัวแทน การเข้าถึงทางหลวง และการเข้าถึงระบบขนส่ง พวกเขาแสดงถึงสหสัมพันธ์เชิงบวก ระหว่างค่าเช่าและความใกล้เคียงระบบขนส่ง (ภายใน 1 ไมล์) ไปยังจุดการเข้าถึงทางหลวง แต่พวกเขาประมาณการสัมประสิทธิ์เชิงลบ สำหรับ ความใกล้เคียงกับระบบขนส่ง ในกรณีนี้ การเข้าถึงระบบขนส่ง คือ Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority (MARTA) โดยพวกเขาสรุปว่า การค้นพบเกี่ยวกับ MARTA กับ รายงานอื่น ๆ แสดงว่า MARTA มีผลกระทบเชิงลบต่อผู้โดยสารการขนส่งระบบราง จากการศึกษา 10 เมือง มีเพียง 2 เมือง ที่มีการให้บริการ โดย MARTA และยืนยันว่าพื้นที่ MARTA ถูกมองว่าเป็นพื้นที่ที่มีอาชญากรรมสูง เพราะฉะนั้น จึงน่าปรารถนาน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ

Richard R. Weinberger (2001) ศึกษาผลกระทบของ light rail transit system (LRT) ใน Santa Clara County รัฐแคลิฟฟอร์เนีย โดยพิจารณาอัตราค่าเช่าสำหรับอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม โดยงานวิจัยนี้ ทดสอบโดยใช้ hedonic model เพื่อกำหนดผลกระทบ ที่ LRT มีต่อ มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ใกล้เคียงเปรียบเทียบความสามารถในการเข้า

ถึงการขนส่งระบบรางกับความสามารถในการเข้าถึงทางหลวง ในฐานะตัวกำหนดค่าเช่าและใช้ชุดของดรรชนีความพึงพอใจเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในหลายช่วงเวลา ผลของการวิจัยชี้ให้เห็นว่าโดยการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ อสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่ภายใน ½ ไมล์ ของสถานี light rail มีอัตราค่าเช่าซื้อสูงกว่า อสังหาริมทรัพย์อื่น ๆ ในเมือง เมื่อมีการควบคุม ทางเข้าทางหลวง ผลประโยชน์ของความใกล้เคียงระบบราง มีอยู่และแสดงว่าทางหลวงครอบคลุมในเมืองมีความหนาแน่นเพียงพอ ที่ไม่มีความได้เปรียบทางด้านที่ตั้งเฉพาะ ซึ่งสัมพันธ์กับทางหลวง ยิ่งกว่านั้นตามที่การขนส่งมวลชนระบบรางก่อให้เกิดผลประโยชน์เพิ่มมากขึ้นแก่อสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ใกล้เคียง แต่ในเวลาที่แรงกดดันทางด้านการตลาดมีมากขึ้นพรีเมียมค่าเช่าจะต่ำลง

Federal Transit Administration (2002) ศึกษา เพื่อพัฒนาระเบียบวิธีวิจัยเพื่อประมาณการผลกระทบความใกล้เคียงการขนส่งมวลชนระบบรางต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์เชิงพาณิชย์ สรุปว่า hedonic pricing methodology เป็นวิธีการหนึ่ง สำหรับการประมาณการประเภทนี้ Hedonic Price Model แสดงถึงมูลค่าของสินค้าที่มีซื้อขายกันเป็นปริมาณมากๆ ในฐานะฟังชั่นของลักษณะหรือผลที่เกิดขึ้น วิธีการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประมาณการผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์เชิงพาณิชย์ โดยการถดถอย การวัดมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ต่อ ชุดของ attributes รวมถึง ระยะทาง ไปยัง การจราจร estimated coefficient ต่อตัวแปรสามารถนำมาใช้ เพื่อหาการประมาณการ สำหรับ ผลประโยชน์ของระบบขนส่ง

2.3) มูลค่าที่ดิน ในพื้นที่ที่ยังไม่พัฒนา

Knaap et al. (1999) ศึกษา Portland MAX แสดงให้เห็นว่า การประกาศแผน ในการต่อขยายระบบ มีผลกระทบ ในทางบวก ต่อราคาขายของพื้นที่ว่างที่อยู่ใกล้เคียง โดยใช้แบบจำลอง hedonic models พวกเขาสรุปว่าราคาขายต่อเอเคอร์ของที่ดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงเพิ่มขึ้นทันทีที่แผนสำหรับเส้นทางระบบราง ได้มีการประกาศ พวกเขาแสดงว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในการขาย ในปีแรก หลังการต่อขยายถูกประกาศ ในปีที่สอง แสดงให้เห็นว่า ราคาได้ลดจากปีแรก แต่ยังคงมีระดับราคา ที่สูงกว่าก่อนการประกาศ พวกเขาเสนอแนะว่า การเพิ่มขึ้นของการเก็งกำไร เป็นการสะท้อนถึง ทั้งนักพัฒนาและนักการตลาด

Schabas (1990) ศึกษาแบบการได้มาของที่ดิน และการคาดการณ์ของนักพัฒนา ในการตอบสนอง ต่อ การขยาย light rail ใน London มีหลักฐานเพียงเล็กน้อย ที่สนับสนุนการตีความ ในส่วนที่เกี่ยวกับประโยชน์ของนักพัฒนา

2.2.7 ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

K.T. Geurs. (2000) กล่าวถึง ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม/ด้านนิเวศน์วิทยา ระบบของการใช้ที่ดิน สำหรับการขนส่ง มีผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมของโลก (ตัวอย่าง greenhouse gas emission) และสิ่งแวดล้อมภูมิภาค/ท้องถิ่น (ตัวอย่าง เสียง และการพ่นควันพิษต่อ ระบบนิเวศน์)

James H. Banks (1998) กล่าวถึง พื้นฐานทางด้านกฎหมาย สำหรับเอกสารผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ตาม National Environmental Policy act of 1969 (NEPA) ซึ่งต้องจัดเตรียมสิ่งที่เรียกว่า Environmental Impact Statement (EIS) การตรวจสอบภายใต้ NEPA มีขอบเขตกว้างขวาง โดยกฎหมายต้องการการตรวจสอบผลกระทบที่สำคัญทั้งหมด เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย ผลกระทบทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และจริยธรรม รวมทั้งผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม แม้จะยังไม่สมบูรณ์ แต่ปรากฏในโครงการขนส่ง

ระบบการขนส่ง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และระบบเมือง ใน หลายวิธีการ โดย Meyer และ Miller (2001) เสนอผลกระทบระบบการขนส่ง ที่เป็นที่สนใจของนักวางแผนการขนส่ง โดยแยกออกเป็น (1) ผลกระกระทบระบบธรรมชาติ (National System Impacts) (2) ผลกระทบทางกายภาพ (Physical Impacts) และ (3) ผลกระทบทางด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social and Cultural Impacts) ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ มีของเขตจากผลกระทบทางกายภาพต่อนิเวศน์ของชุมชน ไปถึงผลกระทบทางสังคม และวัฒนธรรม ต่อละแวกที่อยู่ใกล้เคียงโดยรอบ ผลกระทบบางอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงในคุณภาพอากาศ ระดับเสียง การใช้พลังงาน และการอยู่ผิดที่ผิดทางของอาคารที่อยู่อาศัยและการค้า สามารถวัด และรวมมือเข้าสู่แผนและการพัฒนาโครงการ ในวิธีการเชิงปริมาณ ผลกระทบอื่นๆ ไม่สามารถวัดได้อย่างง่าย แต่การพิจารณาสำคัญ สำหรับแผน และการเลือกโครงการ เหล่านี้ ประกอบด้วย จริยธรรม ผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม และผลกระทบทางด้านจิตวิทยาต่อแรงผลักดันในการเปลี่ยนแปลงโยกย้าย

1) ผลกระทบต่อระบบธรรมชาติ

Meyer และ Miller (2001) อธิบายว่า ในปัจจุบัน การวิเคราะห์ผลกระทบระบบธรรมชาติ เพื่อมุ่งเน้นองค์ประกอบปัจเจกชน ของสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ โดยตรง ระหว่างการดำเนินการระบบขนส่ง/การก่อสร้างสาธารณูปการ และหน้าที่ขององค์ประกอบในระบบนิเวศน์วิทยา ตัวอย่าง การก่อสร้างสาธารณูปการการขนส่ง ต้องการที่ดิน ที่ ในสภาวะธรรมชาติ กำหนดลักษณะทางกายภาพและนิเวศน์วิยาของภูมิภาค (1) คุณสมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ดิน และภูมิประเทศ และร่วมด้วยกระบวนการทางกายภาพ เช่น การพังทลายของที่ดิน และการตก

ตะกอน (2) คุณสมบัติทางชีววิทยา ประกอบด้วย การรวมกันของพืชและสัตว์ท้องถิ่น และกระบวนการที่สัมพันธ์ระหว่างกัน ที่หลากหลาย ที่ประกอบด้วย ระบบนิเวศน์วิทยาของพื้นที่สิ่งเหล่านี้ได้กลายเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบทางด้านลบที่เป็นไปได้ของระบบชีววิทยาใกล้กับสาธารณูปการการขนส่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ที่สนใจเกี่ยวกับระบบธรรมชาติ พืชและสัตว์มีปฏิสัมพันธ์ ในระบบนิเวศน์วิทยาที่ซับซ้อน แม้แต่ในพื้นที่เมือง การก่อสร้างสาธารณูปการการขนส่ง รบกวนความสมดุลระหว่างองค์ประกอบของระบบนิเวศน์เหล่านี้ เพราะฉะนั้น การพิจารณาต้องกำหนดความสูญเสีย หรือการบาดเจ็บของอินทรีย์ที่สำคัญ ทั้งโดยตรง (ตัวอ่าง ผ่านการทำลายของพืชผัก) หรือโดยอ้อม (ตัวอย่าง ผ่านสิ่งปนเปื้อน หรือสิ่งที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมของการประปา)

การจัดการระบบนิเวศน์วิทยา (อย่างน้อย ได้รับการพิจารณาในการวางแผน) เป็นแนวความคิดใหม่ที่เกี่ยวข้อง (ตัวอย่าง Herbstritt and Marble, 1996) US DOT (1995) ได้พัฒนาคำแนะนำเกี่ยวกับสภาวะและพื้นที่เมือง ว่าการพิจารณาระบบนิเวศน์ ควรได้รับการประสานร่วมเข้าไปในการวางแผน ตาม Garrett and Bank (1995) "วิธีการระบบนิเวศน์มีลักษณะเป็นวิธีการ สำหรับระบบธรรมชาติ ที่มีลักษณะยั่งยืน และการปฏิสังขรณ์ และหน้าที่และคุณค่า เป็นวิธีการที่มีเป้าหมาย และอยู่บนพื้นฐานวิสัยทัศน์ที่ได้รับการพัฒนา ที่ได้รับความร่วมมือกัน ของเงื่อนไขที่ต้องการในอนาคต ที่ประสมประสานปัจจัยทางด้านนิเวศน์ เศรษฐกิจและสังคม"

2) ผลกระทบคุณภาพอากาศ

Meyer และ Miller (2001) อธิบายว่า แม้คุณภาพอากาศ เป็นผลกระทบสำคัญของระบบการขนส่งโดยรวม มันเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก ในการชี้ให้เห็น สิ่งที่โครงการหนึ่ง ทำให้เกิดขึ้นแก่ระดับทั้งหมดของ มลภาวะทางอากาศ หากการรวมกันของแก๊สคาร์บอนมอนน๊อกไซด์ที่สำคัญถูกคาดหวังวาสัมพันธ์กับโครงการ EIS ควรรวมการวิเคราะห์ระดับจุลภาคของการกระจายออกเนื่องจาก มันหนักและไม่กระจายโดยง่าย แม้กระนั้น ในพื้นที่ที่ไม่บรรลุผลทางด้านคุณภาพอากาศ หรือพื้นที่ที่รักษาคุณภาพของอากาศ-EIS ควรทำเอกสารอย่างง่ายของโครงการ โดยแผนการดำเนินการให้บรรลุผลในทางปฏิบัติ สำหรับคุณภาพอากาศ ระบบการขนส่งของเมือง เป็นแหล่งมลภาวะทางอากาศที่สำคัญ ในพื้นที่มหานครหลายแห่ง การพ่นสารของยานพหานะรับผิดชอบเกือบร้อยละ 74 ของมลภาวะในเมือง มลภาวะสำคัญที่สุด ที่พ่นออกจากยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์ ประกอบด้วย แก๊สคาร์บอนมอนน๊อกไซด์ แก๊สไฮโดรคาร์บอน หรือ Volatile

Organic Compound (VOCs) Oxide of Nitrogrn $(NO)_x$ Sulfur Oxides Particulates โอโซน Air Toxins มลภาวะทั้งหมด เป็นอันตรายจ่อมนุษย์และระบบนิเวศน์ ที่พบมีการรวมตัวสูง

3) ผลกระทบด้านเสียง

Meyer และ Miller (2001) อธิบายว่า โครงการขนส่งของเมืองทุกประเภท ต้องเกี่ยวข้องกับผลกระทบทางด้านเสียง สิ่งเหล่านี้ โดยปกติ สัมพันธ์กับท่าอากาศยาน รุนแรงมาก แต่การทำให้ผลกระทบของเสียงบรรเทาลง เป็นลักษณะธรรมดาของโครงการทางหลวง และระบบราง ด้วย ที่ซึ่งผลกระทบทางเสียง ถูกนำมาเกี่ยวข้อง-EIS ควรอธิบายการจัดทำเอกสาร การขยายของผลกระทบ จัดทำโครงร่างการวัดการโต้แย้งทางเสียง ที่เสนอสำหรับโครงการ และอธิบายปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเสียงซึ่งไม่มีการแก้ไข ที่รอบคอบ โดยที่ การเกิดขึ้นของเสียง เป็นผลกระทบทางกายภาพ องการดำเนินการลาธารณูปการการขนส่ง ะดับที่สูงของเสียง นช่วงระยะเวลานาน มีผลกระทบอย่างมากต่อสุขภาพทางร่างกาย และจิตใจของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม กรณีการส่งของเมือง ระดับของเสียงโดยปกติจะไม่สูงมากพอที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทางร่างกาย ระดับเสียงที่มากเกินกว่า 85 เดซิเบล (decibels) ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จะเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดความเสียงหายแก่การได้ยิน Federal Transit Administration (FTA) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ของผลกระทบจากเสียง สำหรับการใช้ที่ดินที่แตกต่างกัน สำหรับการดำเนินการของ train ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 หลักเกณฑ์ สำหรับเสียงที่ดังที่สุด จากการดำเนินการของรถไฟ (dBA)

พื้นที่ชุมชน	บ้านเดี่ยว	อาคารชดพักอาศัย	อาคารพาณิชย์
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำ	70	70	75
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง	70	70	80
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูง	70	75	80
พื้นที่การเชิงพาณิชย์	75	80	85
พื้นที่อุตสาหกรรม	80	80	85
ประเภทอาคาร		ระดับเสียงสูงสุด (dBA)	
Amphitheaters		65	
"Quiet" outdoor recreation areas		70	
Concert Halls, TV Studio		70	
Churches, Hospitals, Schools, Theaters, Museums, Libraries		70-75	

ที่มา : US DOT, 1989, 1995.

การศึกษาจำนวนมาก มีการกำหนดต้นทุนทางเศรษฐกิจของเสียง โดยมองที่มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ในสถานการณ์ ของการเกิดเสียงที่แตกต่างกัน ความสัมพันธ์ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ มูลค่าอสังหาริมทรัพย์ ประเภทที่อยู่อาศัยลดลงประมาณร้อยละ 0.4 ต่อเดซิเบล (decibel) โดยเฉลี่ยประมาณ 55 dBA ต่อวัน [Nelson, 1978] Halig and Cohen [1996] ใช้การประมาณการนี้ กำหนดต้นทุนของเสียง เป็น 34.61 ดอลลาร์ต่อเดซิเบลต่อหน่วยที่อยู่อาศัย (ราคา ณ ปี 1993)

4) พื้นที่ที่อ่อนไหว ด้านสิ่งแวดล้อม

James H. Banks (1998) อธิบายว่า มีพื้นที่หลายชนิด ที่ถูกมองในฐานะวัตถุที่ทำอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้ส่วนมาก ถูกจดจำในกฎหมาย และระเบียบพิเศษ ที่สร้างความรับผิดชอบ สำหรับการป้องกัน การกระทำที่จำกัด ที่นำเข้าสู่การพิจารณา หรือต้องการทำให้บรรเทาลง ตัวอย่างที่ถูกระบุอย่างถูกต้องตามกฎหมาย ป่า และแม่น้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำท่วมถึง พื้นที่ชายฝั่งทะเล wetland ที่อยู่อาศัยของพันธุ์ที่ถูกขุกคาม และที่เป็นอันตราย และที่ดินเกษตรกรรมชั้นดี และที่มีลักษณะเฉพาะ ในพื้นที่เหล่านี้ - EIS โดยปกติ ต้องจัดทำเอกสาร โดยความร่วมมือกับตัวแทน ที่รับผิดชอบกับการป้องกัน พื้นที่ที่อ่อนไหว ด้านสิ่งแวดล้อม เอกสารที่สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะ ตามกฎหมายและเอกสารที่เสนอทำให้บรรเทาลง

2.2.8 ผลกระทบด้านพลังงาน

Meyer และ Miller (2001)ในกรณี ของคุณภาพอากาศ และการใช้พลังงาน เป็นผลกระทบสำคัญของระบบการขนส่ง โดยรวม แต่เป็นความยากลำบากที่เกี่ยวข้องกับโครงการเดี่ยว ในกรณีนี้ EIS โดยปกติ ต้องบรรจุการโต้แย้งหลัก ของผลกระทบทางด้านพลังงานของทางเลือก แต่จะบรรจุการอธิบายพิเศษ ของผลกระทบพลังงานเหลานี้เพียงอย่างเดียว ที่มีความสำคัญจริง ๆ

การใช้พลังงาน-ยานพหานะ ที่ใช้เครื่องยนต์ เป็นแหล่งการใช้พลังงานน้ำมันที่ใหญ่ที่สุด ใน US และ แคนนาดา แสดงถึงสัดส่วนที่สำคัญ ของการใช้พลังงานทั้งหมดของทั้งสองประเทศ Howes and Fainberg (1991) ได้แสดงให้เห็นการใช้หลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งผู้โดยสาร และสินค้า แยกตามรูปแบบ (mode) ของการขนส่ง ตามตารางที่ 2.5

2.2.9 ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากคนมีความต้องการปรับปรุงมาตรฐานการดำรงชีวิต โดยรายได้ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นวิถีทางที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ในทางกลับกันหากมีระบบการขนส่งที่ดี จะเป็นวิธีทางในการบำรุงรักษา หรือปรับปรุงโอกาสทางเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และรายได้ โดยคนที่อยู่ใน

ภูมิภาคนั้นๆ จะมีทั้งผู้ได้รับประโยชน์ และผู้เสียประโยชน์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสาธารณูปการและการให้บริการการขนส่ง ดังนั้น การศึกษาผลกระทบของโครงการในระบบขนส่ง มีเหตุผล 2 ประการ คือ 1) เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการตัดสินใจ ให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด และ 2) เพื่อแน่ใจว่า โครงการการขนส่ง ได้รับการออกแบบ อย่างเหมาะสม โดยพิจารณาถึง ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งด้านบวกและด้านลบ (Glen Weisbrod และ Burton Weisbrod, 1997)

Donald R. Drew (1990) ได้กำหนดผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ ของการปรับปรุงการขนส่ง (transportation improvement) ประกอบด้วย รายได้ การจ้างงาน การผลิต การใช้ทรัพยากร การก่อให้เกิดมลภาวะ และรายได้จากภาษีอากร โดยแบ่งผลกระทบ ออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ผลกระทบโดยตรง (Direct Impacts) เป็นผลที่ตามมาของกิจกรรมต่างๆ ทางเศรษฐกิจ ที่ดำเนินการ ใน site การก่อสร้าง และการดำเนินการ 2) ผลกระทบโดยอ้อม (Indirect Impacts) ได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจ นอก site สัมพันธ์กับการผลิตสินค้าถึงสำเร็จรูป และการบริการ ที่ต้องการสำหรับการก่อสร้าง และการดำเนินการ ในการปรับปรุงการขนส่ง และ 3) ผลกระทบจากการจูงใจ เป็นผลกระทบพหุคูณของ ผลกระทบโดยตรงและผลกระทบโดยอ้อม

2.2.9.1 ด้านประชากร

Federal Highway Administration (2001) กล่าวถึง ประชากร ว่าเป็นตัวแปรระดับกลางการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร สะท้อนถึงเศรษฐกิจที่กำลังมีการปรับปรุง และเกี่ยวข้องกับระดับของกิจกรรมต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้น หรือ การเพิ่มขึ้นของประชากร สะท้อนการวัดการเปลี่ยนแปลงรายได้ส่วนบุคคล ทำให้เปอร์เซ็นต์ รายได้ต่อหัวเพิ่มขึ้น แตกต่างจากเปอร์เซ็นต์รายได้รวม ที่ผลิตในภูมิภาค ผลกระทบนี้ ปรากฏในการศึกษาของ Isserman และ Rephann ในการศึกษา Appalachian Region ซึ่งรายได้บุคคลรวม เพิ่มขึ้น ร้อยละ 48 ในขณะที่ประชากรเติบโตขึ้นเพียง ร้อยละ 5 สำหรับการเติบโตโดยรวมของรายได้ต่อหัว ร้อยละ 17 การค้นพบนี้แสดงว่า มีความสำคัญ ที่จะต้องวัด ผลกระทบรายได้ต่อหัว และผลกระทบรายได้รวม และแสดงให้เห็นความแตกต่างของผลกระทบต่อประชากรที่อยู่มาก่อนแล้ว จากผลกระทบของประชากรใหม่

การศึกษาของ Christopher R. Bollinger และ Keith R. Ihlanfeldt (1997) กล่าวถึงการศึกษาผลกระทบการพัฒนาทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น ของการขนส่งระบบรางก่อนหน้านี้ เกี่ยวข้องกับ 1) ความใกล้เคียงกับสถานี กับระบบราง และ 2) ผลกระทบของระบบรางต่อมูลค่าที่ดิน หรือ ประชากร และ/หรือ การจ้างงาน การศึกษานี้ มุ่งเน้นที่การก่อให้เกิดความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นของประชากรและการจ้างงานในพื้นที่สถานีต่าง ๆ และจำกัดที่การขนส่งมวลชน

ตารางที่ 2.5 การใช้พลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร และสินค้าแยกตามรูปแบบการเดินทาง

รูปแบบการเดินทาง	ผู้โดยสาร	Vehicle Miles Per Gallon	Passenger (pax) iles Per Gallon	Fuel Energy BTU/Gallon	Energy Use BTU/ Pax-Miles Per Gallon
Bicycle	1	50 kcal/mile	650 (equiv)		200
Walking	1	70 kcal/mile	450 (equiv)		300
Auto – fuel efficient	4	100	400	125,000	300
Bus – Intercity	45	5	225	138,700	600
รถยนต์ – high econ	4	50	200	125,000	600
Maglev vehicle	140				800
10-car commuter train	800		160	138,700	900
10-car subway train	1,000		150	138,700	900
Auto	4		120	125,000	1,000
Bus - Local	35	30	105	138,700	1,300
4-car intercity train	200	3	80	138,700	1,700
A300 jet plane	267		80	135,000	1,700
Motorcycle	1	60	60	125,000	2,100
Auto – Luxury	4	12	48	125,000	2,600
747 jet plane	360		36	135,000	3,800
Light Plane – 2 seat	2	15	30	120,200	4,000
Executive jet plane	8	2	16	135,000	8,400
Concord SST	110		13	135,000	10,400
Snowmobile	1	12	12	125,000	10,400
Ocean Liner	2,000		10	150,000	15,000

Mode	Mileage (ton-miles/Gallon)	Energy consumption BTU/Ton-Mile
Oil pipelines	275	450
Railroads	185	670
Waterways	182	680
Truck	44	2,800
Airplaneด	3	42,000

ที่มา : Howes and Fainberg, 1991; Meyer and Miller, 2001.

ระบบรางที่เกิดขึ้นใหม่ โดยใช้แบบจำลอง Simultaneous Model และข้อมูลจากสำมะโนประชากร และการจ้างงานเพื่อศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจ ของ MARTA rail transit system ของ Atlanta เพื่อ ตรวจสอบว่า MARTA มีผลกระทบต่อการผสมผสานของการจ้างงาน และประชากรในพื้นที่สถานี

2.2.9.2 ด้านการจ้างงาน /งาน

การศึกษาของ TCRP Report # 34. TRB (1998) ในกรณีผลกระทบการจ้างงานประกอบด้วย (1) การเข้าถึงการจ้างงาน-โดยที่ การจ้างงาน เป็นวิธีการหารายได้ และ การเลี้ยงตัวเองได้ในสังคม ดังนั้น การเข้าถึงการจ้างงาน จึงทำให้คนบรรลุเป้าหมายทางสังคมด้วย ในสหรัฐอเมริกา การจ้างงาน และสวัสดิการ เป็นทางเลือก ในการหารายได้ของประชาชน เนื่องจาก รัฐต้องการลดสวัสดิการ (ซึ่งเป็นภาระของรัฐ) ฉะนั้น การสร้างระบบการขนส่งมวลชนในการเชื่อมต่อกับที่ตั้งของงาน จึงได้รับการพิจารณามากขึ้น มีการนำการลดการใช้สวัสดิการมาประยุกต์ใช้กับผู้ที่ปราศจากรถยนต์ และผู้ที่ไม่สามารถขับขี่รถยนต์ (ได้แก่ ผู้ไร้ความสามารถ คนยากจน และอื่น ๆ) ระบบการขนส่งมวลชนมุ่งเน้นเที่ยวการเดินทางไปทำงาน ว่ามีผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์อย่างมาก และ (2) การให้บริการแก่ผู้เดินทางเข้าไปเย็นกลับ ในบางพื้นที่ระยะทางระหว่างที่ตั้งที่อยู่อาศัยและสถานที่ทำงานห่างไกลกันอย่างมาก เที่ยวการเดินทางไปทำงานอาจใช้เวลามากกว่า 2 ชั่วโมง ระบบกากรขนส่งจะเชื่อมต่อพื้นที่ที่ขาดแรงงาน กับพื้นที่ที่มีแรงงานมากเกินไป ซึ่งจะได้รับผลประโยชน์ ทั้งสองพื้นที่

Glen Weisbrod (2000) อธิบายว่า การจ้างงาน เป็นการวัดการเติบโต ทางเศรษฐกิจ โดยวัดจาก จำนวนของ "งาน" (employment) ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมทางธุรกิจ และได้รับการสนับสนุนจาก "ค่าจ้าง" (wages) ที่จ่ายให้แก่คนงาน

2.2.10 ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อความเข้มข้นของการพัฒนา

1) การศึกษาการขนส่งมวลชนระบบรางต่อความเข้มข้นของการพัฒนา

Green และ James (1993) ศึกษา Washington Metropolitan Area Transit Authority (WMATA) system เป็นกรณีศึกษาที่แสดงให้เห็นบทบาทของการขนส่งระบบรางที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาพื้นที่สถานี โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในการศึกษาการเติบโตของการจ้างงานและประชากรในภูมิภาค ศึกษา 3 กรณี คือ 1) เปรียบเทียบพื้นที่สถานี WMATA และแนวเส้นทางระบบราง (rail corridors) ด้วยพื้นที่ควบคุม (พื้นที่ห่างจากสถานีและพื้นที่ภายนอกแนวเส้นทาง เพื่อทำความเข้าใจว่า ขอบเขตอะไรที่พื้นที่บริเวณสถานีและแนวเส้นทางมีการเพิ่มขึ้นของอัตรา

การเติบโตของประชากรและการจ้างงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ควบคุม 2) จับคู่แต่ละแนวเส้นทางกับแนวเส้นทางการขนส่งอื่นๆ ที่ไม่ใช่การขนส่งมวลชนระบบราง และ 3) แบ่งแนวเส้นทางการขนส่งมวลชนระบบราง เป็นพื้นที่ในแต่ละสถานีและพื้นที่ระหว่างสถานี และตรวจสอบอัตราการเติบของสถานีเหล่านี้ ผลของการศึกษานำไปสู่ข้อสรุปที่เหมือนกัน คือพื้นที่ที่ได้เปรียบจากการเข้าถึงโดยการให้บริการการขนส่งระบบรางเติบโตอย่างรวดเร็วกว่าพื้นที่ที่ไม่มีความได้เปรียบในความสามารถในการเข้าถึง

ในขณะที่อัตราการเติบโตในระดับภาคและบริเวณเขตชานเมืองชั้นในไม่มีความแตกต่าง อัตราการเติบโตของการจ้างงาน ตามแนวเส้นทางการขนส่งระบบรางของเมืองมอนตโกเมอรี (Montgomery County) ปรากฏว่าในแนวเส้นทางอาริงตัน (Arlington) สูงกว่าในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตเดียวกัน ผลการศึกษาปรากฏว่าการพัฒนาโดยมุ่งเน้นการขนส่งมวลชนระบบรางมีมากกว่า ในพื้นที่สถานีในบริเวณเขตชานเมืองชั้นใน มีระดับที่สูงกว่า มีผลที่ได้รับดีกว่าและอัตราการเติบโตที่เร็วกว่าพื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นที่สถานี จากการตรวจสอบพื้นที่บริเวณสถานี ในรัศมี 1/4 ไมล์ ของสถานี ในเส้นทาง WMATA จำนวน 8 เส้นทาง ซึ่งสนับสนุนข้อสรุปว่าพื้นที่สถานีเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ภายในแนวเส้นทางการขนส่งระบบราง แม้ว่าในแนวเส้นทางที่การพัฒนาเริ่มลดต่ำลง พื้นที่สถานียังคงเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมและการเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษาการขนส่งมวลชนระบบราง ในพื้นที่บริเวณพื้นที่ริมอ่าวซานฟรานซิสโกในหลายช่วงเวลา มีโครงการวิจัย BART @ 20 ซึ่งทำการประเมินผลกระทบของระบบ BART ที่มีต่อการเติบโตและการพัฒนาพื้นที่ Bay Area ในช่วงเวลา 20 ปี ที่ดำเนินการมา โครงการสรุปว่าระบบ BART เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ช่วยทำให้ ศูนย์กลางเมืองซานฟรานซิสโกรักษาบทบาทศูนย์กลางสำนักงานและการเงินของภูมิภาค Cervero (1995) ให้ข้อสังเกตในการศึกษาว่า "...พื้นที่อาคารสำนักงานจำนวน 28 ล้านตารางฟุต สร้างขึ้นในบริเวณศูนย์กลางเมืองซานฟรานซิสโก ตั้งแต่ระบบ BART เปิดดำเนินการ ในปี 1973 โดยไม่ได้รับอิทธิพลจากโครงข่ายระบบรางระดับภูมิภาคอื่นๆ" จากการที่ขนาดอาคารบริเวณศูนย์กลางเมืองเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 370,000 ตารางฟุต และงานเพิ่มขึ้น 80,000 งาน การเพิ่มขึ้นของคนจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณสะพานและทางหลวง หากคนทั้งหมดพยายามเข้าถึงศูนย์กลางเมืองโดยใช้รถยนต์ จำนวนครึ่งหนึ่งของคนทำงานที่เพิ่มขึ้นตามสำมะโนประชากรอยู่ใกล้สถานี Embarcadero และ Montgomery เดินทางไปทำงานเช้าไปเย็นกลับโดยการใช้ระบบราง!

Cervero และ Landis (1992) พบว่าพื้นที่โดยรอบสถานีชานเมืองระบบ BART ช่วยสร้างการเติบโตของอาคารสำนักงานและการจ้างงาน ในพื้นที่โดยรอบสถานี ตัวอย่างเช่น พื้น

ที่บริเวณโดยรอบของสถานี วอนัต ครีก (Walnut Creek) ดึงดูดให้เกิดพื้นที่อาคารสำนักงานใหม่จำนวน 4 ล้านตารางเมตร ตั้งแต่ปี 1973 นอกจากนี้ ระบบ BART ยังมีอิทธิพลอย่างมากต่อรูปแบบโครงร่าง ที่เกิดการพัฒนาที่เรียกว่าการพัฒนาแบบผสมผสาน ซึ่งเป็นการรวมกิจกรรมหลายอย่างเข้าด้วยกัน

การพัฒนาที่อยู่อาศัยแบบอาคารชุดพักอาศัยจำนวนมาก ภายในรัศมี 1/4 ไมล์ของสถานี BART "การพัฒนาเหล่านี้ทำให้เกิดการสร้างแนวทางในการดำเนินการของการพัฒนาระดับท้องถิ่นอย่างมาก เช่น การทำประกันภัยโครงสร้างพื้นฐาน ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการเกี่ยวกับที่ดิน และการมีส่วนร่วมในการเป็นหุ้นส่วนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน (Cervero, 1995)

การศึกษาของ BART @ 20 สรุปว่า:

ในปริบทของภูมิภาคขนาดใหญ่กว่า BART มีบทบาทไม่มากในการก่อรูปร่างของการเติบโตของภูมิภาคมหานคร ใน San Francisco Bay Area แต่ในระดับเมืองระบบ BART ทำให้ศูนย์กลางเมืองซานฟรานซิสโกยังคงเติบโตต่อไปและคงให้เป็นเมืองอยู่ในลำดับศักย์แรกของรัฐ และมีบทบาทในการเกิดรูปร่างเมืองแบบหลายศูนย์กลางด้วย

Landis และคณะ (1995) สร้างแบบจำลองทางสถิติหลายแบบเพื่อประเมินบทบาทของความใกล้กับสถานีระบบ BART และสถานีรถรางซานดิเอโก (San Diego Trolley) ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่สถานี โดยศึกษาเพียงสถานีชานเมืองของระบบ BART ในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ว่างเปล่าหรือที่ดินที่ได้พัฒนาแล้ว การวิเคราะห์ระดับมหานครแสดงให้เห็นว่า ความใกล้กับสถานีมีอิทธิพลสำคัญทางสถิติต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ในเมืองอลามาด้า ซึ่งเป็นพื้นที่ริมอ่าวทางด้านตะวันออกของเขตซานฟรานซิสโก

ในเมือง Atlanta ระบบ MARTA เป็นตัวกระตุ้นการเติบโตสำนักงานและการค้าในพื้นที่สถานี Art Center Buckhead และ Lenox Square การตรวจสอบการพัฒนาพิเศษแสดงให้เห็นว่า ความใกล้กับ MARTA ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของพื้นที่อาคารและการจ้างงานในบริเวณสถานีนอร์ทปาร์ค(North Park) จึงเป็นไปได้ที่จะทำให้มีความหนาแน่นสูงขึ้นที่ Lenox Park ความใกล้เคียงกับการขนส่งระบบรางจึงมีผลกระทบต่อการใช้ที่ดินแบบผสมผสานของโครงการ (Davis et al., 1985)

เพื่อความเข้าใจเหตุผลสำหรับกรณีนี้ ต้องพิจารณาถึงโครงข่ายของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการพัฒนาที่ดิน การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเข้าถึง ที่เป็นผลจากการลงทุนการขนส่งมวลชนระบบราง เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ

เพื่อลงทุนในอสังหาริมทรัพย์ อย่างไรก็ตามผลประโยชน์ของการขนส่งมวลชนระบบรางจะลดน้อยลง เนื่องจากข้อจำกัดทางการเมือง รวมทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

ในระดับละแวกบ้านใกล้เคียงและศูนย์กลางย่านธุรกิจ มีข้อจำกัดเนื่องจากจำนวนที่ดินที่สามารถนำมาพัฒนาได้ และข้อจำกัด จากกฎหมายเรื่องการแบ่งโซนการใช้พื้นที่ (zoning ordinances) และนโยบายสาธารณะอื่น ๆ อาจมีวัตถุประสงค์ในทางตรงข้ามกับการพัฒนา ตัวอย่าง การขยายการให้บริการการขนส่งมวลชนระบบรางผ่านเมืองเคมบริด์จ รัฐแมสสาชูเสตต์ การขยายรถใต้ดิน ในปี 1970 ไม่ไปด้วยกันกับการเปลี่ยนแปลงในการใช้ที่ดินที่ได้รับอนุญาตที่บริเวณโดยรอบสถานี ในเมืองเคมบริด์จ ผลก็คือระบบรางที่มีให้บริการผู้อยู่อาศัยและธุรกิจที่มีอยู่ แต่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยให้แก่การใช้ที่ดินในพื้นที่สถานี

การค้นพบที่สำคัญของการศึกษา คือ รัฐบาลมีบทบาทที่สำคัญในการช่วยกระตุ้นการพัฒนาพื้นที่สถานี โดยการออกกฎหมายเรื่องการแบ่งโซนการใช้พื้นที่ที่เหมาะสม การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานที่ให้สมบูรณ์ ความช่วยเหลือในขั้นตอนที่เกี่ยวกับที่ดิน และความคิดริเริ่มที่เรียกว่า "pro-growth" อื่นๆ ระบบ BART และ WMATA จะดึงดูดการพัฒนาใหม่และทำให้การพัฒนาพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น (Knight และ Trygg 1977)

2) ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย

การศึกษาทั้งเมืองซานฟรานซิสโกและกรุงวอชิงตัน ดี ซี มีความแตกต่างในระดับการตรวจสอบผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบราง ได้แก่ 1) สถานีต่าง ๆ ในกรุงวอชิงตัน ดี ซี และเมืองซานฟรานซิสโก พื้นที่ได้รับประโยชน์มากที่สุดจากการเติบโตของการจ้างงาน เป็นสิ่งที่ได้รับประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นในระดับของความสามารถในการเข้าถึงทั้งหมด สถานีหลายสถานีของระบบ WMATA เป็นศูนย์การคมนาคมและการขนส่ง การให้บริการรถโดยสารประจำทาง ที่บริเวณส่วนต่อขยายของสถานีรถใต้ดินรูปแบบรัศมี ทำให้สถานีเป็นที่ตั้งที่ดึงดูดการพัฒนาอาคารสำนักงานเนื่องจากการต่อขยายการให้บริการระบบราง ได้มีการประสมประสานและการเปลี่ยนถ่ายระบบ ซึ่งเป็นความได้เปรียบในความสามารถการเข้าถึงบริการที่สถานีเหล่านี้ 2) การศึกษาทั้งสองชี้ให้เห็นว่าขอบเขตของผลกระทบของการขนส่งระบบราง มีเขตอิทธิพลในบริเวณโดยรอบสถานีระบบราง การศึกษาความแตกต่างของค่าเช่าอาคารเชิงพาณิชย์ในบริเวณศูนย์กลางเมืองซานฟรานซิสโกชี้ให้เห็นว่าที่ตั้งเหล่านั้นใกล้กับสถานีของระบบ BART เป็นความได้เปรียบอย่างหนึ่งในนิยามของค่าเช่า นักวิจัยของเกรงวอชิงตัน ดี ซี. สรุปว่า ในรัศมี 1/4 ไมล์ เป็นขอบเขตพื้นที่ซึ่งผลกระทบสามารถคาดได้ว่ามาจากการขนส่งระบบรางมากกว่ารัศมีที่มากกว่ารัศมี 1/2 ไมล์

หรือมากกว่า 3) ผลของการศึกษาทั้งสองพื้นที่ สรุปว่าพื้นที่สถานีที่มีการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย ความสามารถของระบบการขนส่งระบบรางเพื่อเปรียบเทียบความได้เปรียบในการพัฒนาพื้นที่สถานีถูกทำให้ลดลง การปรากฏของที่อยู่อาศัย แบบครอบครัวเดี่ยว ใกล้สถานีในระบบขนส่งลดโอกาสสำหรับการพัฒนาทางการค้า การลงทุนของพื้นที่สถานีทั้งสองระบบ มีลักษณะเป็นที่อยู่อาศัยเป็นส่วนใหญ่ ผู้อยู่อาศัยในละแวกบ้านใกล้เคียง ความเห็นขัดแย้ง การเปลี่ยนแปลงในเขตที่จะส่งผลกระทบต่อลักษณะของละแวกบ้านใกล้เคียง และ 4) การศึกษา Washington เสนอแนะว่าระหว่างกระบวนการวางแผนระบบ WMATA ที่ตั้งสถานีถูกชี้ให้เห็นในบางส่วน เพราะมีศักยภาพในการพัฒนา การวางแผนการพัฒนาพื้นที่สถานี ที่เกิดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบ WMATA ทำให้เกิดผลเช่นใน Ballston, Silver Spring, Bethesda และที่ตั้งที่ไม่ใช่ CBD เป็นสิ่งที่นักวางแผนหวังไว้ แต่น้อยครั้งที่จะเกิดขึ้น ในความเป็นจริง Landis et al. ให้ข้อสังเกตว่าทำเลที่อยู่ใกล้ BART มีแนวโน้มจะได้รับการพัฒนาใหม่ มากกว่าทำเลที่อยู่ไกลออกไป ซึ่งเป็นการแนะนำที่สำคัญสำหรับการวางแผนสาธารณะ

การขนส่งระบบรางมีผลกระทบมากที่สุดต่อพื้นที่สถานีขนส่งที่ซึ่งการขนส่งมวลชนระบบรางมี ความได้เปรียบของความสามารถในการเข้าถึงที่แตกต่างกัน บนที่ตั้งอันเป็นผลของขนาดหรือลักษณะของระบบขนส่ง ที่ดำเนินการในภูมิภาค อย่างไรก็ตาม ผลกระทบของการขนส่งระบบรางต่อการพัฒนาพื้นที่สถานี และความหนาแน่นของการพัฒนา ที่ถูกจำกัดโดยโครงข่ายของปัจจัย

2.2.11 ผลกระทบของการขนส่งมวลชนระบบรางต่อเวลาการพัฒนา

การลงทุนการขนส่งมวลชนระบบรางขนาดใหญ่สามารถกระตุ้นการพัฒนาให้เกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณสถานี กรณีศึกษาเมืองต่าง ๆ ของอเมริกา สรุปว่าการตัดสินใจในการลงทุนของปัจเจกชนที่สถานีระบบรางit เป็นผลของการให้บริการระบบรางที่มีคุณภาพสูง ในการวิเคราะห์พื้นที่เมือง 4 เมือง (Cambridge Systematics, 1988) ในเมืองแอตแลนต้าปรากฏว่าระบบราง MARTA ดึงดูดนักพัฒนาโดยเป็นเหตุผลเพื่อเร่งการตัดสินใจในการลงทุนให้เกิดขึ้นใกล้กับสถานีระบบราง ในเมืองแอตแลนต้า นักพัฒนาและเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ใน ทั้งเมืองชิคาโก และเมืองไมอามี่ มีลักษณะการพัฒนาเหมือนกันสำหรับโครงการต่าง ๆ ในพื้นที่เหล่านี้ (Ayer และ Hocking, 1986)

ในสิ่งแวดล้อมการลงทุนอสังหาริมทรัพย์ของเมืองที่มีการแข่งขันสูง ก่อให้เกิดการปรับปรุงสิ่งที่เป็นสาธารณะที่สำคัญ เช่น การขนส่งระบบรางที่เร่งการตัดสินใจในการลงทุน กรณีศึกษา

กรุงวอชิงตัว ดี ซี นักพัฒนาพบว่าการก่อสร้างการขนส่งระบบรางาเป็นสิ่งที่มีคุณค่าต่างจากความได้เปรียบของความสามารถในการเข้าถึงที่ความใกล้กับระบบราง

นักวิจัยยังเสนอแนะว่าการลงทุนระบบรางส่งผลกระทบช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ใน เมืองแอตแลนต้า ที่เมืองแฟร์แฟกซ์ และเมืองออตตาวา การศึกษาแสดงว่า การลงทุนระบบรางได้กระตุ้นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในละแวกบ้านที่มีการเปลี่ยนถ่ายระบบ การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเบา ร้านซ่อมรถยนต์ ร้านค้าปลีกขนาดเล็ก เป็นการใช้ที่เข้มข้นมากขึ้นและมีมูลค่าสูงขึ้น เช่น การก่อสร้างที่อยู่อาศัยใหม่ การก่อสร้างอาคารพาณิชย์-พักอาศัย และห้างสรรพสินค้าขนาดเล็ก การลงทุนระบบรางเป็นเครื่องมือในการเร่งการพัฒนาใหม่ โดยรอบสถานีบอลสตัน ของ WMATA สถานี Tunney's Pasture ของเมืองออตตาวา สถานี Arts Cente ของ MARTA และ มีละแวกบ้านใกล้เคียงหลายแห่งที่ให้บริการ โดยจัดทำที่จอดรถยนต์ ที่บริเวณ Katy Freeway ของเมือง ฮูสสตัน (Mullins et al., 1989)

2.3 การประเมินโครงการ ด้านการขนส่ง

เนื่องจาก โครงการการขนส่ง มีผลกระทบต่อการพัฒนาเมือง ในหลายแง่มุม ซึ่งมีความสำคัญอย่างมาก ในการพัฒนาเศรษฐกิจ ของเมือง ดังนั้น การประเมินโครงการการขนส่งจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการประเมินที่ดี และสามารถพึ่งพาได้ จะช่วยในการตัดสินใจคัดเลือกโครงการที่จะเป็นประโยชน์อย่างแท้จริง การประเมินโครงการ ในการศึกษาเปรียบเทียบ จะเน้นที่การประเมินด้านผลประโยชน์เป็นสำคัญ เนื่องจากการเปรียบเทียบผลประโยชน์ จะมีลักษณะเฉพาะตัวต่างจากโครงการด้านอื่น ๆ แต่การด้านต้นทุนของโครงการมักเป็นต้นทุนการก่อสร้าง และดำเนินงาน ซึ่งมีลักษณะตรงไปตรงมา ไม่แตกต่างจากโครงการด้านอื่นๆ โดย หลักการประเมินต้นทุน ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับโครงการประเภทอื่นๆ (เยาวเรศ ทับพันธุ, 2541)

Ian S. Jones (1977) กล่าวถึง ประเภทของกระบวนการประเมิน ประกอบด้วย 1) การตรวจสอบวิถีทาง ซึ่งพฤติกรรมของคน ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง ในการจัดเตรียมสาธารณูปการการขนส่ง และปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลง ในรายได้จริง 2) ระดับของตัวแปรภายนอก (exogenous variables) ที่กำหนดเป็นการพิเศษ การประเมิน ต้องทำจากผลประโยชน์ (Benefits) ซึ่งคนจะได้รับ จากการเปลี่ยนแปลงระดับการจัดเตรียม หรือนโยบาย ที่มุ่งหมาย และ 3) การเปรียบเทียบ ต้องทำจากผลประโยชน์เหล่านี้ กับต้นทุน ที่ใช้ในการเปลี่ยน

แปลง การประเมิน จะครอบคลุมการดำเนินการ 2 อย่าง คือ 1) การพยากรณ์ และ 2) การประเมิน

2.3.1 การคาดการณ์ความต้องการเดินทาง

Ian S. Jones (1977) อธิบายถึง หน่วยเบื้องต้นของการวิเคราะห์ การวางแผนการขนส่ง คือ การเดินทางของบุคคล จาก โซนหนึ่ง ไปอีกโซนหนึ่ง ที่แยกตาม 1) วัตถุประสงค์การเดินทาง 2) รูปแบบการเดินทาง และ 3) เวลาของวัน โดยจุดเริ่มต้น คือ การกำหนดชุดของโซนขึ้น โครงข่ายการขนส่งจะได้แสดง และ ระบบแบ่งเขต (zoning) จะเชื่อมโยงเข้ากับโครงการ เพื่อว่า แนวเส้นทางจะเป็นเฉพาะระหว่างคู่โซน ระบบแบ่งเขต (zoning) แบ่งตามประเภทของการพัฒนา เช่น ที่อยู่อาศัย หรือ พาณิชยกรรม ที่เป็นรูปแบบเดียว ภายในแต่ละโซน ขนาดของโซนมีแนวโน้มจะเป็นฟังชั่นของความหนาแน่นของการพัฒนา ภายในโซน ดังนั้น โดยหลัก ขนาดของโซน จะเพิ่มขึ้นเมื่อห่างจากศูนย์กลางของพื้นที่เมืองมากขึ้น

2.3.2 การคาดการณ์ ปริมาณการเดินทาง ในอนาคต จาก แนวโน้มในอดีต

การพยากรณ์ปริมาณการจราจร ในอนาคต จากแนวโน้มในอดีต หรือ การประมาณค่าแนวโน้ม (Extrapolation) หมายความว่า ในอนาคตการเพิ่ม หรือการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจร จะมีรูปแบบ และอัตราการเปลี่ยนแปลง ในทำนองเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในอดีต เช่น ปริมาณรถยนต์ทั้งสิ้นในกรุงเทพฯ เคยเพิ่มในอัตราประมาณร้อยละ 10 ต่อปี จะคาดการณ์ว่าปริมาณรถยนต์ในกรุงเทพฯ ในอนาคตข้างหน้า จะเพิ่มในอัตราใกล้เคียงกันในแต่ละปี อย่างไรก็ตาม อาจมีการปรับเพิ่ม หรือลดอัตราดังกล่าวได้ ตามการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ วิธีการนี้ เหมาะสมที่จะใช้กับโครงการ ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่มาก แต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้กับโครงการที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ที่รวดเร็ว หรือการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ เช่น การตัดถนนเข้าไปในพื้นที่ใหม่ หรือ โครงการรถไฟฟ้าใต้ดิน (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541)

2.3.3 การคาดการณ์จากการคาดการณ์การพัฒนาต่าง ๆ ในอนาคต

การก่อสร้างโครงการการขนส่ง เข้าไปในพื้นที่ซึ่งเดิมไม่เคยมีมาก่อน จะต้องจัดทำการพยากรณ์ ใน 3 ขั้นตอน คือ 1) การประมาณการ และที่ตั้งของผลผลิตต่างๆ ที่คาดว่า จะเกิดขึ้น ในพื้นที่เมื่อมีเส้นทางคมนาคมเกิดขึ้น ทางด้านการผลิตสินค้าเกษตรกรรม สินค้าหัตถกรรมอุตสาหกรรม เหมืองแร่ ป่าไม้ และอื่น ๆ 2) การแปลงข้อมูลการผลิต ข้อมูลประชากร และการบริโภค ให้เป็นข้อมูลการจราจรของผลผลิต ปัจจัยการผลิต และการเดินทางของคนเข้า-

ออกพื้นที่ จุดเริ่มต้น และปลายทาง ซึ่งการพยากรณ์นี้ เป็นผลที่ตามมาจากการคาดการณ์ การพัฒนาทางการผลิตต่าง ๆ และ 3) การจัดสรรปริมาณการจราจรทั้งหมด ที่ประมาณการได้ ตามรูปแบบการเดินทางต่าง ๆ โดยวิธีที่จะมีประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งเป็นมุมมองจากภาคเอกชน ที่พิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ความเร็ว ความปลอดภัย ความไว้วางใจได้ ในกรณีการขนส่งผู้โดยสาร รวมถึงปัจจัยทางด้านความสะดวกสบายด้วย (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541)

2.3.4 การคาดการณ์โดยใช้แบบจำลองการขนส่ง

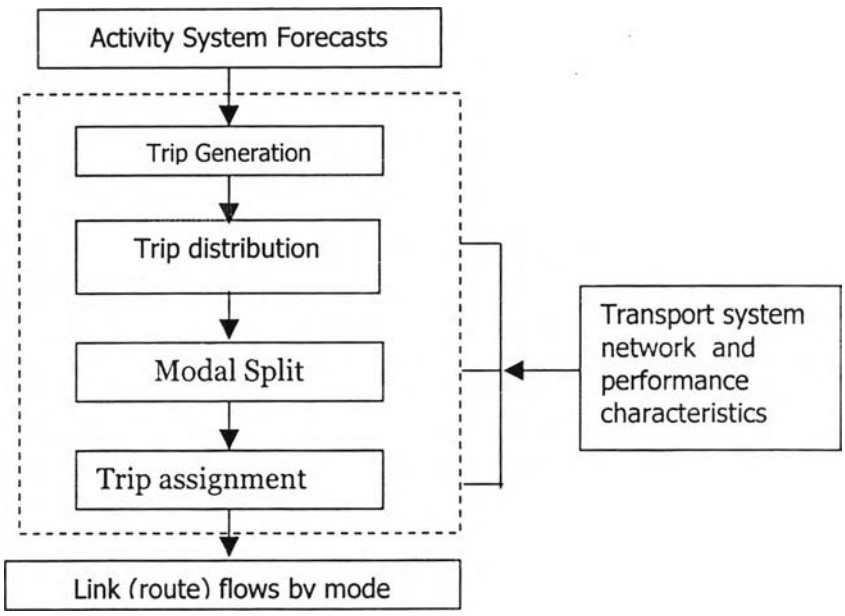
จากปี 1960 ประเทศอุตสาหกรรม ได้สร้างแบบจำลองการขนส่งสำหรับเมืองขนาดใหญ่ (Urban Transport Model) หรือการคมนาคมระหว่างเมือง โดยใช้เงิน และเวลาอย่างมาก เนื่องจากแบบจำลองต้องการข้อมูลจำนวนมหาศาล ทั้งด้านประชากร และการกระจายกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ประกอบกับข้อมูลเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

Ian S. Jones (1977) อธิบายถึง วิธีการที่เป็นทางเลือก เพื่อวิเคราะห์ความต้องการเดินทาง (Travel Demand) ว่าหลังจากการเก็บข้อมูลจำนวนมาก จะได้กำหนดแบบจำลอง ซึ่งสามารถใช้อธิบายถึงพฤติกรรมการเดินทาง และปฏิสัมพันธ์ ระหว่าง ความต้องการเดินทาง และที่ตั้ง โดยการตัดสินใจด้านการขนส่ง เกี่ยวข้องกับทางเลือก คือ 1) จะเดินทาง หรือไม่มีการเดินทาง (trip generation) 2) ที่ซึ่งจะเดินทางไป (trip distribution) 3) จะเดินทางด้วยรูปแบบใด (modal choice) 4) จะเดินทางด้วยเส้นทางใด (trip assignment) และ 5) เมื่อใดจะเดินทาง

Michael D. Meyer and Eric J. Miller (1984) อธิบายวิธีการมาตรฐาน ที่ใช้กับ การแบบจำลองความต้องการเดินทางในเมืองที่ใช้กัน โดยทั่วไป คือ urban transportation modeling system (UTMS) ใช้ในการพยากรณ์จำนวนเที่ยวการเดินทาง ภายในพื้นที่เมือง แยกตามประเภท (เช่น ทำงาน ไม่ทำงาน เป็นต้น) เวลาการเดินทางของวัน (เช่น ช่วงเวลาเร่งด่วน ต่อวัน เป็นต้น) และการจับคู่แบ่งโซนต้นทางและปลายทาง รูปแบบของการเดินทาง และเส้นทาง ที่ใช้ในการเดินทางผ่านโครงข่าย ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ในการอธิบายกระบวนการคาดการณ์ความต้องการเดินทาง (Travel Demand Forecasting Process) ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้.-

แผนภูมิที่ 2.1 แบบจำลองการคาดการณ์การจราจร 4 ขั้นตอน



(1) Trip Generation-จำนวนของ person-trip ends ในแต่ละโซน โซน ประมาณการบนพื้นฐานขอกากรใช้ประโยชน์ที่ดิน จำนวนประชากร เศรษฐศาสตร์ กิจกรรม (การใช้ที่ดิน ประชากร กิจกรรมทางเศรษฐกิจ) - เที่ยวการเดินทางของคนไม่แตกต่างกัน โดยรูปแบบการเดินทาง คน 1 คน เดินทาง 1 เที่ยว มี จุดเริ่มต้น (origin) และจุดปลายทาง (destination) (ทั้งสองเป็นเที่ยวการเดินทาง) ตัวแปรสำคัญ ในการประมาณการเที่ยวการเดินทาง ณ การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย คือ รายได้ การเป็นเจ้าของรถยนต์ และขนาดของครัวเรือน สำหรับเที่ยวการเดินทาง ณ การใช้ที่ดินที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ตามปกติจะอยู่บนพื้นฐาน การจ้างงาน พื้นที่อาคาร และพื้นที่ดิน ขั้นตอนนี้สำคัญ เนื่องจากสร้างจำนวนเที่ยวการเดินทาง รวมทั้งมหดในภูมิภาค และที่ซึ่งเที่ยวการเดินทางเริ่มต้นและสิ้นสุด

(2) Trip Distribution ที่ซึ่งเที่ยวการเดินทางจะไปถูกกำหนด จำนวนของเที่ยวการเดินทางที่เริ่มต้นในแต่ละโซน และสิ้นสุดในโซนอื่นทุก ๆ โซนถูกคำนวณ (ค่าอื่น จุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง) ผลคือ ตารางของเที่ยวการเดินทางจากโซนหนึ่งไปอีโซนหนึ่ง ที่เรียกว่า "Zonal Interchanges" ขั้นตอนนี้ ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สองประเภท คือ แบบจำลองปัจจัยในการเจริญเติมโต"(Growth-factor models) เริ่มต้นด้วยตารางของ zonal interchanges สำหรับปีฐาน และปัจจัย เพื่อให้เข้ากับกับการคาดการณ์รวม และ Synthetic models ไม่ต้องการตาราง

ที่มีอยู่ แบบจำลองประมาณการเปลี่ยนถ่ายบนพื้นฐานของเวลาการเดินทางและต้นทุนแบบจำลองแบบแรงโน้มถ่วง (Gravity model) เป็นแบบจำลอง Synthetic models ที่เป็นที่นิยมมากที่สุด แต่นักวางแผนบางคนใช้ แบบจำลอง Opportunity Model มากกว่า

(3) Modal Split จำนวนของเที่ยวการเดินทางของคนถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ การเดินทางด้วยรถยนต์ หรือ การเดินทางโดยการขนส่งมวลชน ขั้นตอนนี้ ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อประมาณการความต้องการ สำหรับเส้นทางการขนส่งที่วางแผน (ถนนหรือการขนส่งมวลชนระบบราง) กระบวนการนี้เรียกว่า การคาดการณ์ความต้องการในการเดินทางโดยปกติใช้คาดการณ์ว่าอะไรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหากการปรับปรุงมีการเสนอขึ้น (โดยเฉพาะอย่างยิ่งประมาณการจำนวนผู้ใช้) กระบวนการในการประมาณการเริ่มต้นโดยการกำหนด จำนวนของเที่ยวการเดินทางจากต้นทางและปลายทางในแต่ละโซน ส่วนแบบจำลองทางเลือกรูปแบบการเดินทางคำนวณจำนวนของเที่ยวการเดินทางระหว่างโซนทุก ๆ คู่ (เรียกว่า การเดินทางระหว่างโซน) บนพื้นฐานของการเดินทางจากโซนหนึ่งไปยังอีกโซนหนึ่ง การกระจายการเดินทางประมาณการว่ามีเที่ยวการเดินทางจำนวนเท่าไรเกิดขึ้นโดยรถยนต์ และจำนวนเท่าไรเกิดขึ้นโดยระบบขนส่ง ในที่สุด การจราจร (หรือโครงข่าย) แบบจำลองการกระจายการเดินทางวางเส้นทางการเปลี่ยนถ่ายระบบไปบนโครงข่ายและรวมเส้นทางในทุก ๆ เส้นทางเชื่อมโยง ในระบบนี้ แบบจำลองทางเลือกรูปแบบการเดินทาง เป็นมุ่งเน้นเป็นพิเศษต่อ นักวางแผนระบบขนส่งมวลชนระบบราง (แบบจำลองเหล่านี้ยังเป็นส่วนที่มีความอ่อนไหวทางนโยบายเป็นอย่างมากที่สุดของกระบวนการนี้)

(4) Traffic (หรือ network) assignment เส้นทางที่เที่ยวการเดินทางจะใช้ถูกประมาณการแต่ละโซนการเดินทางถูกส่งไปเหนือโครงข่ายที่ถูกทำรหัสและจัดเก็บในคอมพิวเตอร์ ทางหลวง และระบบการขนส่งมวลชนมีโครงข่ายแยกกันคือการเดินทางโดยรถยนต์มีโครงข่ายที่บรรจุด้วยทางด่วน และถนนสายหลักในขณะที่เที่ยวการเดินทางด้วยการขนส่งสาธารณะ วิ่งไปบนโครงข่ายของรางรถไฟและเส้นทางการเดินรถโดยสาร

2.4 การวัดและประเมินผลประโยชน์ต่าง ๆ ของโครงการการขนส่ง

เยาวเรศ ทับพันธุ์ (2541) อธิบายว่า การวัดผลประโยชน์โครงการการขนส่ง ควรจัดแบ่งการจราจร ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตเป็น3 ประเภท คือ 1) Normal Traffic-เป็นการจราจรที่มีอยู่ในเส้นทางเดิมอยู่แล้ว หากไม่มีการลงทุน โครงการใหม่การการจราจรยังคงอยู่ และเปลี่ยนแปลงไปบ้างตามสภาพแวดล้อม 2) Diverted Traffic-เป็นการจราจร ที่มีอยู่เดิม ในเส้นทางอื่น

หรือวิถีทางการขนส่งอื่น แต่จะเปลี่ยนมาใช้ประโยชน์จากโครงการการขนส่งใหม่ เช่น ผู้ใช้รถยนต์หันกลับไปใช้รถไฟฟ้า เป็นต้น และ 3) Generated Traffic-เป็นการจราจร ที่เกิดขึ้นใหม่ เนื่องจากการมีโครงการ เช่น การสร้างถนน ทำให้ชาบ้านเดินทางเข้าเมืองได้ง่ายขึ้น สะดวกรวดเร็วขึ้น ทำให้เดินทางบ่อยครั้งขึ้น จึงมีปริมาณการจราจรมากขึ้น เมื่อได้ปริมาณการจราจร ที่แยกประเภทแล้ว จึงประเมินผลประโยชน์ของโครงการในลักษณะต่าง ๆ ต่อไปได้

2.4.1 การประหยัดค่าใช้จ่าย

อธิบายว่า โครงการขนส่งทั้งการสร้างใหม่ หรือการปรับปรุง ผลประโยชน์ โดยตรงที่สำคัญที่สุด ที่วัดในรูปตัวเงินได้ คือ การลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางหรือการขนส่ง ซึ่งผู้ที่ได้รับประโยชน์ ในเบื้องต้น คือ ผู้ใช้บริการของโครงการนั้น ๆ เช่น ผู้ใช้ถนนที่มีการปรับปรุงใหม่ จะเดินทางได้เร็วขึ้น เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ในรูปค่าน้ำมัน และค่าสึกหรอของรถ แต่ผลประโยชน์ นี้จะกระจายไปถึงผู้อื่น ที่ไม่ใช่ผู้ใช้บริการโครงการนั้นโดยตรง เช่น หากโครงการการขนส่ง ทำให้ค่าขนส่งลดลง ต้นทุนของผู้ขายลดลง อาจส่งผลให้ราคาสินค้าลดลง ทำให้ผู้บริโภคได้รับระโยชน์ของโครงการการขนส่ง จากราคาสินค้าที่ถูกลง การวัดผลประโยชน์ของโครงการแยกตามประเภทการจราจร คือ 1) Normal Traffic-เป็นการวัดผลประโยชน์ยึดหลัก "มี-ไม่มี" (with-without) กล่าวคือ หากมีโครงการค้นทุนการขนส่ง จะเป็นเท่าใด และค่าขนส่งจะเป็นเท่าใด ถ้าไม่มีโครงการเกิดขึ้น 2) Diverted Traffic-เป็นการวัดจากส่วนแตกต่าง ของต้นทุนค่าขนส่งจากเส้นทางเดิมหรือวิธีการขนส่งเดิม มาใช้เส้นทางใหม่ หรือวิถีการขนส่งใหม่ โดยวัดจากต้นทุนที่ประเทศ หรือสังคมสามารถหลีกเลี่ยงได้ หรือประหยัดได้ และ 3) Generated Traffic-เป็นการวัดจากต้นทุนค่าขนส่ง เพียงครึ่งหนึ่งของต้นทุนที่ประหยัดได้ เนื่องจาก เชื่อว่าถ้าค่าใช้จ่ายการขนส่งลดลงเพียงเล็กน้อย จะยังไม่เพียงพอ ที่จะกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มขึ้นของการจราจรใหม่ๆ และใช้เกณฑ์ข้างต้นในการประเมินปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นใหม่นี้ด้วย (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541)

2.4.2 การกระตุ้นการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การลงทุนการขนส่ง จะก่อให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ หรือไม่ต้องพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ หลายประการ สำคัญที่สุด คือ พิจารณาว่า จริงหรือไม่ถ้าไม่มีการปรับปรุงการขนส่ง และจริงหรือไม่ว่าทรัพยากรในท้องถิ่นนั้น จะไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ถ้าไม่มีการพัฒนา และต้องพิจารณาว่า การพัฒนาเป็นการสร้างกิจกรรมใหม่ เข้าไปทดแทนกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีอยู่เดิม หรือไม่ (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541)

2.4.3 การประหยัดเวลา และเพิ่มความสะดวกสบาย

โครงการการขนส่งมักจะมีผลในการลดเวลาการเดินทาง และความสะดวกในทางเดินทาง โดยการประหยัดเวลาการเดินทางของบุคคล จะคิดเป็นตัวเงินมาก/น้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับค่าเสียโอกาสของบุคคลนั้น ๆ เนื่องจากบุคคลอาจใช้เวลาที่ประหยัดได้ไปเพื่อการผลิต การพักผ่อน ในประเทศที่มีอัตราการว่างงานสูง/การทำงานไม่เต็มเวลาสูง ค่าของเวลาที่ประหยัดได้จะต่ำกว่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว/ประเทศอุตสาหกรรม สำหรับเวลา ยังรวมถึงเวลาในการเดินทางไป-กลับที่ทำงาน เวลานอกเหนือจากเวลาทำงาน ในประเทศอุตสาหกรรม ให้ค่าเวลาพักผ่อนเท่ากับร้อยละ 20–30 ของ อัตราค่าจ้าง ส่วนประเทศกำลังพัฒนา ที่มีการว่างงานสูง ให้ค่าเวลาการพักผ่อนต่ำ ประกอบกับ การประเมินโครงการของธนาคารโลก ได้เสนอแนะให้ใช้อัตราระหว่างร้อยละ 0–ร้อยละ 25 ของอัตราค่าจ้างตลาด หรือประมาณร้อยละ 25 ของอัตราค่าจ้างเงา (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541) [3]

2.4.4 การประเมินประโยชน์จากการลดอุบัติเหตุ

การประเมินประโยชน์ จากการลดอุบัติเหตุ โดยที่อุบัติเหตุทางด้านการขนส่ง ที่เกิดขึ้นแต่ละครั้ง มักจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน ร่างกาย และชีวิต สำหรับการบาดเจ็บหรือสูญเสียอวัยวะ หรือสูญเสียชีวิต การประเมินทำได้ยาก แต่ยังคงมีความพยายามประเมินและพัฒนาแนวความคิด โดยการวิเคราะห์ต้นทุน-อรรถประโยชน์ (Cost-utility Analysis : CUA) ในโครงการด้านสาธารณสุข คิดมูลค่าของผลประโยชน์ ไว้ในหน่วยวัดอรรถประโยชน์ หรือความพึงพอใจ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับสุขภาพ หน่วยวัดร่วมอยู่ในหน่วยของจำนวนวัน ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ดี (Health days) หรือเทียบเท่าจำนวนปีที่มีสุขภาพสมบูรณ์ (Quality-Adjusted life – years : QALY) โดยผลของการวิเคราะห์ด้วยวิธี CUA จะสรุปในรูปต้นทุนต่อหนึ่งวัน ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ (Cost per health day) หรือ ต้นทุนต่อหนึ่งปี ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ (QALY) ซึ่งเป็นผลจากการดำเนินการโครงการต่าง (เยาวเรศ ทับพันธุ์, 2541)

---

[3] Harrison, A.J, The Economics of Transport Appraisal, London, Croom Helm, 1974.

2.5 คำถามในการวิจัย

จากการทบทวนทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนโยบายและแผนการขนส่งมวลชนระบบราง ทำให้เกิดความต้องการในการตรวจสอบ เพื่อทำความเข้าใจและตอบคำถามว่า แนวเส้นทางการขนส่งมวลชนระบบราง ที่ให้บริการในพื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ พื้นที่ที่มีการพัฒนาอยู่แล้ว และพื้นที่ที่มีการพัฒนาต่ำ แนวเส้นทางที่ให้บริการในพื้นที่ลักษณะใดจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเมืองและคุ้มค่าต่อการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์มากกว่ากัน