

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ จะมี 2 ส่วน สำคัญคือ ในส่วนแรกจะเป็นแนวคิดเกี่ยวกับเมืองในด้านต่าง ๆ และในส่วนที่สองจะเป็นแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเดินทาง ลักษณะของเมืองในด้านต่าง ๆ ย่อมมีส่วนสัมพันธ์กับการจราจร, การเดินทางอย่างแน่นหนา การกำหนดการใช้ที่ดิน ที่ตั้งของกิจกรรมประเภทต่าง ๆ มีผลกระทบต่อวางผังการคมนาคม และการจราจร ขณะเดียวกันการวางผังการคมนาคมและการจราจร ก็ส่งผลต่อลักษณะการใช้ที่ดินและกิจกรรมในพื้นที่เช่นกัน ความสำคัญของเมืองยิ่งโดยเฉพาะเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร การศึกษาถึงลักษณะการใช้ที่ดิน โดยมีได้ทำความเข้าใจกับโครงข่ายการคมนาคม และการจราจรเพียงพอ ก็อาจทำให้ความเข้าใจถึงแนวโน้มทางด้านเศรษฐกิจสังคมของเมืองเบี่ยงเบนไปได้ ความเจริญหรือเสื่อมโทรมของเมืองนั้น สภาพการคมนาคมและการจราจรเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากทีเดียว

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับเมือง

2.1.1 รูปแบบของเมือง (Urban Patterns)

การศึกษาสภาพของเมืองในด้านต่าง ๆ ได้มีการศึกษากันมาเป็นเวลานานแล้ว ทั้งนักภูมิศาสตร์ นักเศรษฐศาสตร์ นักสังคมวิทยา เป็นต้น โดยมีการศึกษาถึงวิวัฒนาการของเมือง พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเมือง องค์ประกอบต่าง ๆ ของเมือง กิจกรรมที่หลากหลายของเมืองจากการศึกษาเกี่ยวกับเมืองในแง่มุมต่าง ๆ มาเป็นเวลานาน อาจจะสรุปรูปแบบของเมืองออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

2.1.1.1 Concentric Zone Theory

Burgess, E. W. ได้เสนอทฤษฎีนี้ในปี ค.ศ. 1952 ซึ่งกล่าวว่า เมืองมีรูปแบบการขยายตัวเป็นวงกลมหรือส่วนของวงกลมออกจากจุดศูนย์กลางของเมือง โดยใช้ตัวอย่างการศึกษาจากเมืองชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา แนวความคิดนี้กำหนดให้

จุดศูนย์กลางของเมืองเป็นย่านธุรกิจกลาง (Central Business District) ซึ่งถือว่าเป็นแกนกลางของเมืองถัดออกมาเป็นส่วนที่เรียกว่าย่านเปลี่ยนแปลง (Transition Zone) ซึ่งเป็นส่วนที่ผสมระหว่างย่านธุรกิจกลางและย่านพักอาศัยของผู้ใช้แรงงาน ซึ่งมักเรียกว่าเขตเสื่อมโทรม ถัดออกมาจะเป็นย่านพักอาศัยของชนชั้นกลางที่ได้อพยพออกไปเพื่อให้พ้นจากสิ่งรบกวน และเพื่อที่อยู่ดีกว่าเก่า รอบนอกออกไปอีกจะเป็นย่านที่เรียกว่าย่านเคลื่อนย้าย (Commuter's Zone) ซึ่งเป็นย่านพักอาศัยของคนที่มีฐานะดีและบางส่วนจะกลายเป็นพื้นที่ชานเมือง คนเหล่านี้มักจะทำงานอยู่ในใจกลางเมืองจึงต้องมีการเดินทางเข้าออกเป็นประจำ (James H., 1975 : 170-172.)

เขตที่ 3, 4 และ 5 เป็นเขตที่อยู่อาศัยทั้ง 3 เขต โดยเขตที่ 3 เป็นเขตที่พักอาศัยของผู้มีรายได้น้อย เนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องอยู่ใกล้แหล่งงานเพื่อความสะดวกในการเดินทาง เขตที่ 4 เป็นเขตที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ปานกลาง ซึ่งจะมีศูนย์กลางทางการค้าขนาดเล็กเกิดขึ้น เขตที่ 5 อยู่นอกสุด แม้จะไกลจากศูนย์กลางเมือง แต่ผู้อยู่อาศัยในเขตนี้มีฐานะดีพอที่จะมียานพาหนะของตนเอง การเดินทางเข้ามาทำงานในย่านกลางเมืองจึงไม่เป็นปัญหา

การขยายตัวในลักษณะของทฤษฎีนี้ เป็นการขยายตัวออกจากแกนกลางของเมืองในลักษณะการเบียดรุกรานจากแกนกลางออกไปยังเขตถัดไป เมื่อการค้าหรือเศรษฐกิจก้าวหน้า ผลเสียก็จะเกิดขึ้น คือการปะปนกันระหว่างที่อยู่อาศัยกับกิจการร้านค้า

2.1.1.2 Axial Development Theory

Badcock, F. M. เป็นผู้เสนอทฤษฎีนี้ โดยสนับสนุนทฤษฎีของ Burgess แต่ได้มีการใช้เส้นทางคมนาคมเป็นตัวกำหนดการขยายตัวของเมือง (CBD Central Business District) เป็นศูนย์กลางทางด้านธุรกิจของเมือง และจะปรากฏไปตามเส้นทางสายสำคัญไม่ว่าเส้นทางจะไปทางด้านใดก็จะมีประชาชนไปอาศัยตามเส้นทางคมนาคมเหล่านั้น การขยายตัวของเมือง จึงขยายออกไปตามเส้นทางคมนาคมที่เป็นแกนตัดกันเกิดเป็นรูปดาว แนวโน้มของผู้ที่อาศัยอยู่ตามเส้นทางเหล่านี้ ยึดระยะเวลาที่ต้องเดินทางเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองเป็นสำคัญ รูปแบบการขยายตัวแบบนี้ จึงคำนึงถึงเวลาการเดินทางมากกว่าระยะทาง (Leam, W. and Goodall, B., 1977 : 196)



2.1.1.3 The Sector Theory

นักสังคมวิทยาชื่อ Homer Hoyt ได้สร้างทฤษฎีนี้ในปี ค.ศ. 1969 ได้กล่าวถึงการขยายตัวของเมืองว่ามีลักษณะเป็นลิ้มแท่งปลายบานออกไปจากใจกลางเมือง ซึ่งจะยาวไปตามเส้นทางคมนาคม ตามทฤษฎีนี้มีการแบ่งเขตที่อยู่อาศัย เป็นเขตผู้มีรายได้น้อย ปานกลาง และผู้มีรายได้นสูง เช่นเดียวกับทฤษฎี The Concentric Zone Theory แต่ละกลุ่มจะอยู่เป็นสัดส่วนกระจายออกไปโดยรอบ

การขยายตัวของเมือง มีแนวโน้มการขยายตัวออกไปตามถนน โดยไม่มีที่สิ้นสุด อาจขยายไปตามแม่น้ำ ทะเลสาบ ส่วนใหญ่จะเป็นที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้นสูง เนื่องหลีกเลี่ยงจากความแออัดภายในเมือง มีแนวโน้มที่จะขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมดังกล่าว นักจัดสรรที่ดินก็จะมีส่วนในการกำหนดทิศทางการขยายตัวด้วย (Chaplin Jr., 1965 : 16)

2.1.1.4 Multiple Nuclei Theory

ทฤษฎีนี้เกิดขึ้นโดย Harris และ Ullman ซึ่งมีแนวความคิดที่ว่าศูนย์กลางของเมืองใหญ่ ๆ นั้น มิได้เกิดขึ้นมาจากที่เพียงแห่งเดียว กล่าวคือเมืองใหญ่ ๆ นั้นมิได้ขยายตัวขึ้นโดยรอบอาณาบริเวณศูนย์กลางเมืองหรือย่านธุรกิจกลางเพียงแห่งเดียวเท่านั้น หากแต่ขยายตัวโดยรอบบริเวณศูนย์กลางหลาย ๆ แห่ง ซึ่งอยู่ในเมืองนั้น ๆ (Northam, M. Ray., 2nd. ed. : 189-190)

รูปแบบของเมืองจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของเมือง ความหนาแน่น รูปร่าง การใช้ประโยชน์และสภาพของเมืองตามที่ Gordon E. Cherry ได้กล่าวถึงการก่อรูปของเมือง (urban form) ว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

- 1) ขนาดของเมือง
- 2) ความหนาแน่นของเมือง ซึ่งขนาดและความหนาแน่นของเมืองจะมีความสัมพันธ์กันและเกี่ยวข้องกับจำนวนประชากร การอพยพเข้า-ออกไปสู่ที่ทำงาน บริเวณต่าง ๆ การกระจายตัวของประชากร และการใช้พื้นที่ปลูกสร้างอาคารในบริเวณต่าง ๆ
- 3) รูปร่างของเมือง ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ เส้นทางคมนาคมเป็นส่วนใหญ่ที่จะกำหนดรูปร่างของเมืองในระยะแรก แต่ในระยะต่อมาจะเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบเมืองว่าต้องการให้เมืองมีลักษณะอย่างไร ซึ่งแต่ละรูปร่างนั้นจะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป เช่น รูปร่างของเมืองอาจจะพัฒนาไปตามยาว (linear development) เป็นรูป

วงแหวน (radial cities) ขยายตัวเป็นรูปนิ้วมือ (sattelite finger growth) หรือเป็นรูปตาตาราง (grid patterns) เป็นต้น

4) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (urban land use) ซึ่งในเมืองต่าง ๆ อาจจะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกันไปทั้งประเภทและขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ที่อยู่อาศัยในเมืองนั้น หรือกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับหน้าที่ (urban land use) ของเมืองนั้น (Gordon E. Cherry, 1974)

2.1.2 วิวัฒนาการของเมือง (Urban Evolution)

นอกจากรูปแบบของเมือง (Urban Patterns) หรือการก่อรูปของเมือง (Urban Form) วิวัฒนาการของเมืองก็เป็นเรื่องสำคัญสำหรับการทำความเข้าใจถึงความเป็นมาของเมืองต่าง ๆ Patrick Geddes มีความเห็นว่า เมืองมีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าสู่ศูนย์กลาง (Inflow) เป็นขั้นเริ่มต้นของการรวมตัวเป็นชุมชนเมือง

ขั้นที่ 2 สร้างเมือง (Build up) เป็นขั้นตอนที่มีการก่อสร้างอาคารอย่างหนาแน่นในศูนย์กลาง และเริ่มมีการขยายตัวของเมืองออกไป

ขั้นที่ 3 เมืองขยายตัวออกและศูนย์กลางเมืองเริ่มเสื่อมโทรม

ขั้นที่ 4 เมืองเจริญเติบโตแบบกระจุกกระจาย และศูนย์กลางเมืองเริ่มเสื่อมโทรมลง

2.1.3 แนวทางการกำหนดที่ตั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมือง

หลักการทั่วไปในการเลือกที่ตั้งต้องพิจารณาด้านสุขภาพ ความปลอดภัย ความสะดวกสบาย การประหยัดในการลงทุน ความน่าอยู่อาศัย ปลอดภัยจากน้ำท่วมและอันตรายอื่น ๆ สามารถติดต่อกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นได้ในระยะทางสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น การเลือกที่ทำงานควรอยู่ใกล้เส้นทางขนส่ง มีบริการสาธารณูปโภคเพียงพอ ขนาดที่ดินเพียงพอกับความต้องการ ประหยัดในการพัฒนา ดึงดูดความสนใจด้านการลงทุน การเลือกที่ตั้งสำหรับที่อยู่อาศัยควรอยู่ใกล้สถานที่ทำงานและที่พักผ่อนหย่อนใจ หรือการเลือกที่ตั้งสำหรับที่พักผ่อนหย่อนใจควรอยู่ใกล้ที่อยู่อาศัย และการคมนาคม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเลือก

ที่ตั้ง การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ จะมีหลักการคล้ายคลึงกัน โดยทั่วไปจะคำนึงถึงความสะดวกสบาย การติดต่อกับบริเวณอื่น ๆ การมีพื้นที่เพียงพอสามารถเดินทางติดต่อได้สะดวก ประหยัดในด้านการลงทุนและสามารถพัฒนาได้ตามความหนาแน่นของประชากรตามที่ต้องการ เป็นต้น

2.1.4 ระบบถนน และการจราจรของเมือง

Kenedy ได้แบ่งประเภทการขนส่งออกเป็นประเภทดังนี้

ประเภทของการขนส่งมีทั้งระบบทางหลวง (highway) การขนส่งมวลชน (mass transit) สถานีการขนส่งและเปลี่ยนการขนส่ง (terminal and transfer facilities)

ในที่นี้จะกล่าวถึงระบบทางหลวง (highway) ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1.4.1 ทางด่วน (expressway) คือ ถนนที่มีหน้าที่รับบริการเคลื่อนไหวกการจราจรเพียงอย่างเดียว มีหน้าที่ให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางเพียงเล็กน้อยหรือไม่ให้เลย โดยมีกฎหมายควบคุมทางเข้าออก แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ต่อไปนี้

ก. freeway คือ ทางด่วนที่มีการควบคุมทางเข้าออกอย่างเต็มที่ และแบ่งแยกการจราจรที่มีข้อขัดแย้งออกจากกัน

ข. parkway คือ ทางด่วนที่ตัดผ่านสวนสาธารณะ

ค. expressway คือ ถนนส่วนใหญ่ที่เป็นทางหลวงที่แบ่งช่องทางสวน (divided highways) โดยมีทางแยกยกระดับถนนที่ตัดผ่าน และทางแยกที่เหลือกก็ควบคุมด้วยป้ายหยุดหรือสัญญาณต่าง ๆ

2.1.4.2 ถนนสายหลัก (major arterial) คือถนนที่นำการจราจรต่อจาก expressway วัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์คือเป็นถนนเชื่อมโยงชุมชนไปยังชุมชนอื่น (through traffic) แต่ก็มีวัตถุประสงค์รองที่จะให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางได้ เจ้าของที่ดินสามารถเชื่อมทางเข้าออกติดถนนประเภทนี้ แต่อาจจะควบคุมหรือห้ามจอดรถหรือขนส่งสินค้า ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงสมรรถนะของการจราจร

2.1.4.3 ถนนสายรอง (collector street) คือ ถนนที่ให้บริการการจราจรภายในพื้นที่ของท้องถิ่นและมีหน้าที่เชื่อมโยงพื้นที่กับถนนสายหลัก มีกฎหมายควบคุม

การจราจรซึ่งอาจจะต้งขึ้นเพื่อประโยชน์ของการจราจรภายในถนนนี้เท่านั้น ส่วนใหญ่จะไม่มีข้อบังคับที่ละเอียดมากเท่าในถนนสายหลัก หรืออาจจะไม่มีข้อบังคับเลยก็ได้

2.1.4.4 ถนนภายในท้องถิ่น (local street) คือ ถนนที่มีหน้าที่สำหรับเป็นทางเข้าออกสู่แปลงที่ดินที่อยู่ติดถนนเท่านั้น ถนนภายในท้องถิ่นอาจจะแบ่งประเภทออกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น เป็นถนนในย่านพักอาศัย ถนนในย่านอุตสาหกรรม ถนนในย่านธุรกิจ เป็นต้น (Norman Kenedy, James H. Kell.)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคมนาคมขนส่ง

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการคมนาคม

Northam อธิบายถึงการคมนาคมภายในเมืองว่าเกิดขึ้น เพราะพฤติกรรมทางพื้นที่ใน 3 ลักษณะ คือ

2.1.1.1 Complementarity การพึ่งพาซึ่งกันและกัน หมายถึงการแบ่งพื้นที่ของการบริโภคและการผลิต โดยอาศัยการคมนาคมเป็นตัวเชื่อมผู้บริโภค คือประชากรของเมือง มีจุดเริ่มต้นของการเดินทางและจุดหมายปลายทาง เพื่อหาซื้อสิ่งของที่ตนต้องการ แหล่งทั้งสองแยกกันโดยระยะทาง ระยะทางระหว่างแหล่งห่างกันเท่าใด การติดต่อก็จะมีจำนวนน้อยลง ภายใต้สภาพการณ์เช่นนี้ ระยะทางจะเป็นตัวเสียดทาน (Friction of Distance) ให้การติดต่อลดน้อยลงรวมทั้งตัวแปรอื่น ๆ เช่น อายุ เพศ อาชีพ จุดมุ่งหมายของการเดินทาง และรายได้ของผู้เดินทางด้วย

2.2.1.2 Transferability การขนถ่ายย้ายแหล่ง นอกจากการพึ่งพาซึ่งกันและกันของพื้นที่การผลิตและการบริโภคแล้ว ยังต้องมีการขนถ่ายย้ายแหล่ง นั้นหมายถึงความสามารถของผู้ที่จะเดินทางไปโดยพาหนะสำหรับเคลื่อนที่ นอกจากนั้นตัวแปรในด้านราคาค่าขนส่งก็จะเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งต้องมีการพิจารณาและประเมินว่า การขนย้ายจะคุ้มกับทุนหรือไม่ หรืออาจไม่มีพาหนะที่เหมาะสม ในกรณีของผู้ที่มีรายได้น้อยการเดินทางไปยังจุดหมายปลายทาง มักใช้ยานพาหนะที่เป็นระบบขนส่งสาธารณะเท่านั้น

2.2.1.3 Intervening Opportunities โอกาสแทรกซ้อน หลักการพึ่งพาซึ่งกันและกัน และการขนถ่ายย้ายแหล่ง จะมุ่งสนใจในเรื่องของระยะทางและราคา แต่หลักเรื่องโอกาสแทรกซ้อนจะให้ความสนใจเกี่ยวกับแรงดึงดูดของการเดินทาง โอกาสในการเลือกโดยพิจารณาจากความใกล้ไกล ความสะดวก และราคากับอีกเส้นทางหนึ่ง สมมุติว่าเส้นทางแรก

5 กิโลเมตร อีกเส้นทางหนึ่ง 2 กิโลเมตร จากจุดเริ่มต้นเดียวกัน เส้นทางที่ 2 จะก่อให้เกิดโอกาสแทรกซ้อนเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นทางที่ 1 ได้ (Northam, M. Ray, 2nd. ed. : 429-434)

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคมนาคมขนส่งกับการใช้ที่ดิน

Needham ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับระบบการขนส่งและการจราจร ว่าระบบขนส่งและการจราจร เป็นผลมาจากการใช้ที่ดิน ดังนั้นถ้าการใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงลักษณะการเดินทางของประชาชน จุดต้นทางและจุดปลายทาง รวมทั้งชนิดของยานพาหนะก็ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงด้วย ในทางกลับกันถ้ามีการเปลี่ยนแปลงระบบการขนส่ง การใช้ที่ดินก็ต้องเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงสามารถคาดคะเนการเดินทางของประชาชนจากการใช้ที่ดิน หรือคาดคะเนการใช้ที่ดินจากระบบการคมนาคมได้ (Needham, B, 1977 : 132)

2.2.3 ระบบการขนส่งภายในเมือง

ระบบขนส่งภายในเมืองมีหลายแบบแต่ละแบบจะกลายเป็นระบบโครงการของตนเอง คือ ประกอบด้วยเส้นทาง สถานีต้นทางและปลายทาง บางระบบอาจเป็นบางส่วนของเมือง หรืออาจบริการได้ทั่วทั้งเมือง ระบบขนส่งอย่างหนึ่งอาจช่วยเสริมอีกระบบหนึ่ง ในขณะที่บางเมืองอาจมีสองระบบที่แข่งขันกัน โดยทั่ว ๆ ไปตามเมืองต่าง ๆ จะจัดระบบขนส่งให้สอดคล้องเอื้อหนุนกัน (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร, 2527 : 143)

ในเมืองใหญ่มีระบบการขนส่งหลายแบบ ข้อแตกต่างระหว่างระบบการขนส่งอาจขึ้นอยู่กับความเป็นเจ้าของ การจัดการบริการหรือวิธีการขนส่ง รูปแบบการขนส่งจะมี 2 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

2.2.3.1 การขนส่งแบบเดี่ยว ได้แก่ รถยนต์ส่วนตัว และพาหนะส่วนตัวอื่น ๆ เช่น รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่

2.2.3.2 ระบบการขนส่งแบบกลุ่ม เช่น รถประจำทาง เรือข้ามฟาก
รถไฟ เป็นต้น

โดยทั่ว ๆ ไป การขนส่งมีหลักการพื้นฐาน คือ (Steering Group, 1963 : 34)

1. การขนส่งเป็นตัวเชื่อมกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น



การขนส่ง วัตถุดิบ อาหาร การขนส่งผู้โดยสาร การบริการเคลื่อนที่ต่าง ๆ การขนส่งในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

2. ความแตกต่างในการเลือกใช้ยานพาหนะก็เพื่อจุดมุ่งหมายต่างกัน
3. การเดินทางจากบ้านไปทำงานเป็นการสัญจรหลัก และมีผลมากที่สุดในการทำให้เกิดช่วงของการจราจรติดขัด
4. ศูนย์กลางเมืองเป็นแม่เหล็กใหญ่ที่ดึงดูดให้มีปริมาณการสัญจรเข้าเมืองมากขึ้น

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการเดินทาง

การเกิดการเดินทางเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดความเจริญ เกิดการพัฒนาของเมือง ซึ่งจะแสดงอยู่ในรูปของการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ดังนั้น ในการจะวางแผนระบบการคมนาคมและขนส่งของเมือง จำเป็นจะต้องรู้จำนวนของการเดินทางในแต่ละพื้นที่ การจะรู้จำนวนหรือความต้องการของการเดินทาง จะต้องมีความเข้าใจและทำการศึกษาถึงพฤติกรรมและองค์ประกอบที่จะทำให้เกิดการเดินทาง เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการคมนาคมขนส่งของเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1 การเกิดการเดินทาง (Trip Generation)

การเกิดการเดินทาง (Trip Generation) คือการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเดินทาง (Trips) กับตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเดินทาง ตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเมือง (Social and Economic Characteristics) อันได้แก่ ประชากร (Population) การจ้างงาน (Employment) สภาพและลักษณะการใช้ที่ดิน (Land Use) การเดินทางจะคำนวณหาจำนวนการเดินทางที่จุดปลาย (Trip Ends) โดยไม่คำนึงถึงเส้นทาง รูปแบบ ระยะทาง และเวลาในการเดินทาง โดยปกติการเดินทางมักจะหามาอยู่ในรูปความสัมพันธ์กับการใช้ที่ดิน ตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้มีผู้ทำการศึกษานับสนุนข้อความดังกล่าวให้เป็นจริงคือ

ก่อนปี 1950 ในสหรัฐอเมริกา ได้มีการสำรวจจุดเริ่มต้น (Origin) และจุดปลายทาง (Destination) เพื่อใช้ในการอธิบายรูปแบบของการเดินทางที่เป็นอยู่

(Existing Travel Pattern) โดยจัดทำเป็นตารางขึ้น เรียกตาราง O-D Table จากนั้นก็ใช้อธิบายความต้องการเส้นทางคมนาคม (Desire Line) ซึ่งเป็นตัวบอกปริมาณระยะการกระจาย (Spatial Distribution) ของการเดินทาง สำหรับการเดินทางในอนาคต ได้ใช้การคาดการณ์จากอดีตและปัจจุบัน และสมมุติอัตราการเติบโต (Growth Rate) ขึ้นเป็นสัมประสิทธิ์ (U.S. Department of Transportation, 1967)

ปี 1953 มีการปรับปรุงแบบจำลอง และสามารถตั้งสมมติฐานว่า ตัวแปรทางเศรษฐกิจและสังคม กับการเกิดการเดินทางมีความสัมพันธ์กัน โดยสามารถนำมาใช้ได้ที่เมืองดีทรอยท์ (Detroit) และมลรัฐมิชิแกน (Michigan) (U.S. Department of Transportation, 1972 : 1-4)

ปี 1954 เริ่มนำเอาความสัมพันธ์ของการเดินทาง และประชากร หรือลักษณะของการใช้ที่ดินที่ก่อให้เกิดการเดินทางที่จุดปลายมาศึกษาเมืองซานฮวน (San Juan) และเปอร์โตริโก (Puerto Rico) (U.S. Department of Transportation, 1967)

ในช่วงต่อ ๆ มา ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการจราจรและขนส่งเพิ่มมากขึ้น พอจะสรุปความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดการเดินทาง และตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้ คือ การจราจรทั้งในเมืองและภูมิภาคในปัจจุบันและอนาคตขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

1. รูปแบบการใช้ประโยชน์ในที่ดิน (Land Use) ในพื้นที่ รวมถึงตำแหน่ง (Location) และความหนาแน่น (Intensity)
2. ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของประชากรในพื้นที่นั้น ๆ (Social and Economic Characteristics)
3. ชนิดและขอบเขตของความสะดวกในระบบการคมนาคมขนส่งที่มีอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ (Type and Extent of the Transportation Facilities)

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการเกิดการเดินทาง

การเกิดการเดินทาง คือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเดินทางที่จุดปลายทาง (Trip Ends Volume) กับการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic Characteristics) ของพื้นที่ย่อยต่าง ๆ (Zone) ปริมาณการเดินทางอาจจะเป็นที่จุดต้นทาง (Origin) หรือปลายทาง (Destination)

ปริมาณจุดปลายของการเดินทาง (Trip Ends Volume) คือ ปริมาณของการเดินทางที่จุดเริ่มต้นหรือจุดหมายปลายทาง ซึ่งจะได้ค่าปริมาณของการเดินทางเป็น Trip End จากตารางของการเดินทาง (Trip Table) ตารางนี้จะได้จากการสำรวจสัมภาษณ์ที่บ้าน (Home Interview) และนำข้อมูลมาจัดจำนวนจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางของการเดินทางแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone) หรือการเกิดการเดินทาง (Trip Production) และการดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction)

2.3.3 การเกิดการเดินทางกับรูปแบบการใช้ประโยชน์ในที่ดิน

การเกิดการเดินทางจะสัมพันธ์กับสภาพ (Condition) การใช้ที่ดินในลักษณะต่าง ๆ คือ

2.3.3.1 ความหนาแน่นของการใช้ที่ดิน (Intensity of Land Use) มักจะแสดงอยู่ในหน่วยของที่อยู่อาศัยต่อพื้นที่หรือจำนวนลูกจ้างต่อพื้นที่ เป็นต้น ความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ในที่ดินจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนการเกิดการเดินทาง (Number of Trips Produced)

2.3.3.2 ลักษณะของการใช้ที่ดิน (Characteristics of Land Use) ความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ในที่ดินยังไม่สามารถอธิบายการเกิดการเดินทางได้อย่างสมบูรณ์ แม้ว่าจะมีความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัด แต่ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินก็ไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของการเดินทางได้ทั้งหมด ตัวแปรลักษณะของการใช้ที่ดินจะสะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์ของการเดินทางเพิ่มมากขึ้น ตัวแปรดังกล่าวจะได้แก่ รายได้และการเป็นเจ้าของรถยนต์ของครอบครัว

2.3.3.3 ที่ตั้งการประกอบกิจการของการใช้ที่ดิน (Location of Land Use Activity) หมายถึง ระยะการกระจายของการใช้ที่ดิน (Spatial Distribution) และลักษณะของการใช้ที่ดิน เช่น บริเวณพักอาศัย พาณิชยกรรม เกษตรกรรม อุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการใช้ที่ดินแตกต่างกัน จะทำให้เกิดการเดินทางแตกต่างกันออกไปด้วย

2.3.4 การเกิดการเดินทางกับลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของประชากรในพื้นที่
 สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ในที่นี้หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ของ
 ประชากร ประกอบไปด้วย อายุ เพศ การศึกษา รายได้ การเป็นเจ้าของรถยนต์ เป็นต้น
 สภาพการดังกล่าว จะมีผลต่อการเกิดการเดินทางอย่างมาก เช่น เมื่อสภาพทางเศรษฐกิจดี
 จะทำให้ประชากรมีรายได้สูง และมีโอกาสเป็นเจ้าของรถยนต์ จะมีผลทำให้มีอัตราการเดินทาง
 สูงตามไปด้วย

2.3.5 การเกิดการเดินทางกับชนิดและขอบเขตของความสะดวกในระบบการ
คมนาคม (Type and Extent of the Transportation Facilities)

การใช้ประโยชน์ในที่ติดกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมคล้ายคลึงกัน
 แต่การเกิดการเดินทางอาจจะแตกต่างกันได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากคุณลักษณะของเส้นทางในเรื่อง
 ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการเดินทาง เช่น จำนวนช่องทางจราจร จำนวนการ
 จราจร ทิศทางการจราจร จำนวนทางแยก ชนิดของผิวทาง ความเร็วเฉลี่ยบนเส้นทาง
 เป็นต้น

2.4 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Models)

ในการวางแผนแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคมนาคมและขนส่ง มีปัญหาที่จะต้องแก้ไขอยู่ 2
 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ ปัญหาที่จะต้องวางแผนแก้ไขในระยะสั้น และปัญหาที่จะต้องวางแผนแก้ไขใน
 ระยะยาว แบบจำลองที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดีในการวางแผนการคมนาคมขนส่งในเมือง คือ
 แบบจำลองต่อเนื่อง (Sequential Models) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 แบบจำลองย่อย คือ

2.4.1 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) เป็น
 แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์หาการเดินทาง ในแต่ละพื้นที่มีจำนวนเท่าใด การเดินทางโดยมีวัตถุประสงค์
 (Purpose) ของการเดินทางแบบใด ผลสรุปจะออกมาอยู่ในรูปของจำนวนการ
 เดินทางที่ปลายทาง (Trip Ends)

2.4.2 แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model)
 เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์หาจำนวนของการเดินทางว่าในแต่ละพื้นที่ย่อย (Zone) มีจุดเริ่มต้น
 ของการเดินทางเป็นจำนวนเท่าใด และมีจุดหมายปลายทางอยู่ที่พื้นที่ย่อยไหน เป็นจำนวนเท่าใด
 ผลสรุปมักจะออกมาอยู่ในรูปของ O-D Table ซึ่งมีหน่วยของการเดินทางเป็น Trip

2.4.3 แบบจำลองรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)

เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์หาการเดินทางว่าจะใช้รูปแบบการเดินทางแบบใด ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ การเดินทางใหญ่ ๆ คือ ใช้รถยนต์ส่วนตัว และใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ผลสรุปจะออกมาอยู่ในรูปของการเดินทาง (Trip) ว่ามีการเดินทางโดยใช้แต่ละรูปแบบจำนวนกี่ Trip ตามปกติจะหาอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์

2.4.4 แบบจำลองเส้นทางการเดินทาง (Traffic Assignment Model)

เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์หาการเดินทางในแต่ละเส้นทางของระบบโครงข่ายถนน (Road Network) ว่ามีจำนวนการเดินทางเส้นทางละกี่ Trip

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการกำหนดที่ตั้ง (Location Theory)

2.5.1 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน หรือพาณิชย์ยกรรม

จุดที่ตั้งที่ดีที่สุดของการให้บริการ อันจะก่อให้เกิดกำไรสูงสุด คือ จุดที่ตั้งที่ทำให้เสียค่าขนส่งน้อยที่สุด และมีการเดินทางน้อยที่สุด (Alonso, William, n.d. : 78)

2.5.2 ตำแหน่งที่ตั้งโรงเรียน

Taylor, James L. ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ควรพิจารณาในการวางแผนจุดที่ตั้งโรงเรียน ดังนี้ (Taylor, James L, 1956 : 15)

1. กำหนดจุดที่ตั้งโรงเรียนให้อยู่ในศูนย์กลางท้องถิ่น อันเป็นที่อยู่ของนักเรียน หรือบริเวณที่มีนักเรียนหนาแน่น
2. กำหนดจุดที่ตั้งโรงเรียน อยู่ในตำแหน่งที่ประชากรกำลังขยายตัวเข้าไปอยู่อาศัย แต่ไม่ควรตั้งโรงเรียนในจุดที่กลายเป็นอุปสรรคในการขยายตัวทางด้านการค้าหรือธุรกิจ
3. ไม่ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ขยายตัวลำบาก เช่น ติดแม่น้ำ ทางรถไฟ และทางหลวงสายสำคัญ เพราะโรงเรียนควรขยายตัวรับประชากรเพิ่มขึ้นได้ และมีนโยบายที่จะขยายขนาดโรงเรียนตามการปรับปรุงการคมนาคม
4. ไม่ควรอยู่ในที่มีอันตราย เช่น ฝุ่นละออง เสียง ย่านการค้า ย่านอุตสาหกรรม ย่านอบายมุข และบริเวณการจราจรคับคั่ง
5. ไม่ควรอยู่ติดถนน โดยเฉพาะไม่ควรตั้งอยู่ตรงทางแยกต่าง ๆ เพราะการจราจรแออัด และเป็นอันตรายต่อนักเรียน
6. อาคารน่าอยู่ พื้นดินดี สภาพแวดล้อม ทำเลดี

2.5.3 รูปร่างของเขตโรงเรียน

Coxetter นำความคิดทางเรขาคณิต อธิบายการแบ่งพื้นที่ ดังนี้

(Fairbairn, K.J., and May, A.D. 1971 : 7, 25)

รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า (Regular polygons) เป็นรูปที่เหมาะสมเชิง
เศรษฐกิจมากกว่ารูปหลายเหลี่ยมด้านไม่เท่า

วงกลม เหมาะสมเชิงเศรษฐกิจมากที่สุด

จากภาพทั้ง 4 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากัน แต่ความยาวของรัศมีจากจุดกึ่งกลาง
ไปยังจุดที่ไกลที่สุดของรูปต่าง ๆ ในภาพจะสั้นลงตามลำดับ และเส้นขอบเขตจะสั้นเข้าด้วย
จากรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าจนถึงรูปวงกลมตามลำดับ



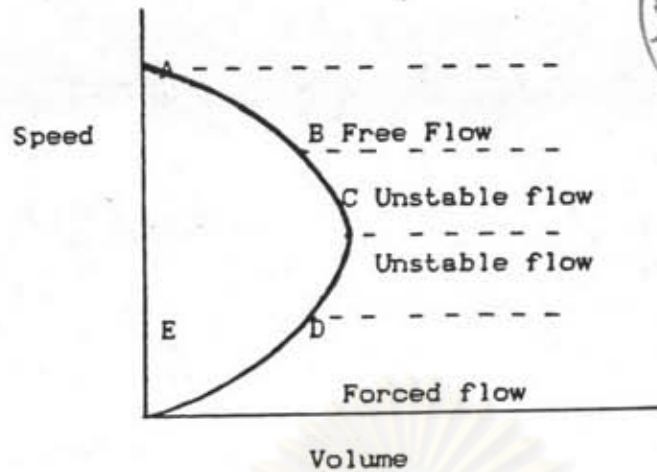
รูปหกเหลี่ยมมีความเหมาะสมในการวัดพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพระหว่างที่
(spatial efficiency) มากกว่ารูปเรขาคณิตใด ๆ ถ้าเอาพื้นที่ของรูปหกเหลี่ยมมาต่อกัน
จะไม่มีพื้นที่เหลือ

2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ปริมาณการจราจร และความหนาแน่น

(Speed, Volume and Density) (Chiara, Toseph De, and
Koppelman, Lee. 1969 : 264)

2.6.1 ความเร็วและปริมาณการจราจร (Speed and Volume)

มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน เมื่อไม่มีอุปสรรคมาขัดขวางกระแสการ
จราจร เมื่อความเร็วสูงปริมาณการจราจรจะเพิ่มตามจนกระทั่งถึงจุดความหนาแน่นวิกฤต ทั้ง
ความเร็วและปริมาณการจราจรจะลดลง

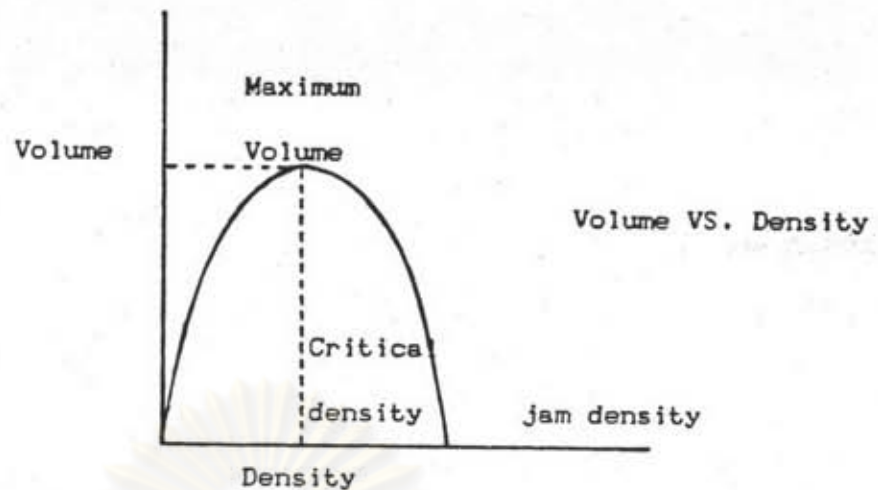


Speed VS. Volume

จากรูป เส้น AB อยู่ในภาวะที่คล่องตัว
 BCD กระแสการจราจรไม่คงที่ ติดขัด
 ที่จุด C มีความหนาแน่นวิกฤต ปริมาณการจราจรจะต่ำสุด
 DE อยู่ในภาวะที่มีแรงผลักดัน ความเร็วต่ำ ปริมาณการจราจรสูง
 ความเร็วและความหนาแน่น มีความสัมพันธ์ผกผันกัน ความเร็วจะลดลง
 เมื่อปริมาณการจราจรและความหนาแน่นของการจราจรสูงขึ้น

2.6.2 ปริมาณการจราจรและความหนาแน่น (Volume and Density)

ปริมาณการจราจรและความหนาแน่น มีความสัมพันธ์ทั้งภาวะเมื่อการจราจร
 คล่องตัวและเมื่อมีการชงกของการจราจร ดังความหนาแน่นจะเพิ่มจาก 0 เมื่อไม่มีรถและปริมาณ
 การจราจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงจุดความหนาแน่นวิกฤต หลังจากนั้นปริมาณการจราจรจะ
 ลดลงตามความหนาแน่นที่เพิ่มจนถึงจุดสูงสุด (Maximum Value) ที่เรียกว่า Jam density
 รถทุกคันจะหยุด ปริมาณการจราจรจะเป็น 0



2.7 ขีดความสามารถของถนน (Capacity)

หมายถึง ปริมาณการจราจรสูงสุด (จำนวนคัน) ที่สามารถผ่านใน 1 ช่องทาง หรือทิศทางในเวลา 1 ชั่วโมง ($V_p/\text{Lane}/\text{ph}$)

ลักษณะปริมาณการจราจรที่จะถือเป็นขีดความสามารถได้ ต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ไม่มีการหยุดชะงักของกระแสการจราจร (Flow) คือ การจราจรต้องมีความคล่องตัว

(2) วัดปริมาณด้วยหน่วย pcu

(3) ความกว้างของช่องทางวิ่ง 12 ฟุต มีทางเท้า

(4) ทางหลวงชนบท เฉลี่ยวิ่งด้วยความเร็ว 70 ไมล์/ชั่วโมง หรือมากกว่า

มาตรฐานขีดความสามารถของถนนที่มีหลายช่องทางวิ่งในเวลาที่ไม่มีการติดขัดจะมี capacity เท่ากับ 1,500 pcu/ชั่วโมง/ช่องทาง (Pignataro, L.J, 1973 : 175-176)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย