การวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ต่อการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์พาณิชยกรรม ในกรุงเทพมหานครด้วยวิธีเศรษฐมิติเชิงพื้นที่

นายไกวัล วัฒนา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SPATIAL ECONOMETRIC ANALYSIS OF EFFECTS OF MASS RAPID TRANSIT ACCESSIBILITY ON COMMERCIAL REAL ESTATE PROPERTY DEVELOPMENT IN BANGKOK

Mr. Kaiwan Wattana

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์พาณิชยกรรม ในกรุงเทพมหานครด้วยวิธีเศรษฐมิติเชิงพื้นที่
โดย	นาย ไกวัล วัฒนา
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษม ชูจารุกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายชัยวัฒน์ คลังวิจิตร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายไกวัล วัฒนา : การวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์พาณิชยกรรม ในกรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีเศรษฐมิติเชิงพื้นที่.
(SPATIAL ECONOMETRIC ANALYSIS OF EFFECTS OF MASS RAPID TRANSIT ACCESSIBILITY ON COMMERCIAL REAL ESTATE PROPERTY DEVELOPMENT IN BANGKOK)
อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์, 105 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์พาณิชยกรรมในกรุงเทพฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน 100 แห่ง ในกรุงเทพฯ พบว่าการวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เที่ยงตรงและไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของข้อมูล ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้ใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพื้นที่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยนอกจากจะใช้ตัวแปรคุณลักษณะอาคาร เช่น อายุ จำนวนชั้น จำนวนลิฟท์ เป็นตัวแปรอิสระในการอธิบายค่าเช่าพื้นที่สำหรับแต่ละอาคารแล้ว ยังได้นำ GIS มาใช้ในการวัดระยะในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนจากอสังหาริมทรัพย์เพื่อใช้เป็นตัวแปรอิสระอีกด้วย ระยะทางนี้ได้ใช้ในการหาความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของค่าเช่าพื้นที่อาคาร และใช้ในการสร้างเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักเพื่อประกอบการวิเคราะห์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพื้นที่ พบว่าอาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมากขึ้น 1 กิโลเมตร จะมีราคาเช่าพื้นที่ต่อเดือนเฉลี่ยลดลงประมาณ 19 บาทต่อตารางเมตร ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้อ้างอิงในการกำหนดนโยบายการเก็บภาษีอสังหาริมทรัพย์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากการสร้างระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2550

4870233221 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: ACCESSIBILITY / RAIL TRANSIT STATION / COMMERCIAL PROPERTY PRICES / SPATIAL REGRESSION

KAIWAN WATTANA : SPATIAL ECONOMETRIC ANALYSIS OF EFFECTS OF MASS RAPID TRANSIT ACCESSIBILITY ON COMMERCIAL REAL ESTATE PROPERTY DEVELOPMENT IN BANGKOK. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SAKSITH CHALERMPONG, Ph.D., 105 pp.

In this research, we examine the effect of mass transit station accessibility on commercial real-estate property development in Bangkok. Analysis of rental data from 100 office buildings in Bangkok show that estimation of hedonic regression using ordinary least square (OLS) method yields biased and inefficient results, due to spatial correlation among property prices. Therefore, we use the spatial regression technique to remedy this problem. In addition to using building characteristics, such as age, number of floors and number of elevators, as explanatory variables for office rental price variation, we employ GIS to measure distance from each property to transit station, which is used to develop weight matrices for spatial econometric analysis. The estimation of spatial hedonic regressions results reveal that an office building that is located one kilometer farther from a transit station commands approximately 19 Baht per square meter in monthly rent less than does the one immediately adjacent to the station. The result of this research can be used as a basis on which appropriate taxation policies for commercial properties near transit station are formulated.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department: Civil Engineering Student's signature.....

Field of study: Civil Engineering Advisor's signature.....

Academic year 2007

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้ไม่สามารถสำเร็จได้เลย หากปราศจากท่านอาจารย์ ผศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของผู้เขียน และท่านอาจารย์ ผศ.ดร.เกษม ชูจารุกุล ท่านอาจารย์ ผศ.ดร.มาโนช โลหเตปานนท์ และคุณชัยวัฒน์ คลังวิจิตร กรรมการของงานวิจัย ซึ่งผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ทั้งนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ และคุณครูทุกท่านที่เคยสั่งสอนว่ากล่าวตักเตือนข้าพเจ้า และขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกท่าน ที่ผู้เขียนรู้จัก ซึ่งทุกคนคอยช่วยเหลือผู้เขียนมาตลอด

กราบขอบพระคุณทุกคนในครอบครัวด้วยความรักเสมอ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญรูป..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย..... 4

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 4

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 4

1.3.2 เทคนิคในการวิเคราะห์..... 5

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 5

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 แนวคิดและทฤษฎี..... 6

2.1.1 วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares, OLS)..... 6

2.1.2 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ (Spatial Regression Analysis)..... 13

2.2 ผลการวิจัยที่ผ่านมา..... 23

2.2.1 วิธีการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์..... 24

2.2.2 ผลที่ได้จากกรณีศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมา..... 26

2.2.3 ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม..... 28

หน้า

พาณิชยกรรม..... 28
2.2.4 การวิจัยผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมในประเทศกำลังพัฒนา..... 30

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 32
3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 32
3.1.1 ตัวแปรตาม..... 32
3.1.2 ตัวแปรอิสระ..... 33
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 36
3.2.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล..... 37
3.2.2 การสร้างเมตริกซ์ W และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น..... 37
3.2.3 การสร้างแบบจำลอง..... 37
3.2.4 การตรวจสอบแบบจำลองและสรุปผล..... 39
3.3 การสร้างและการคัดเลือก เมตริกซ์ถ่วงน้ำหนัก..... 40
3.3.1 การสร้างเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่.. 40
3.3.2 การคัดเลือกเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่..... 45

บทที่ 4 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย..... 49
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 49
4.1.1 ข้อมูลจากการสอบถามเจ้าของอาคารสำนักงาน..... 50
4.1.2 ข้อมูลจากการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร..... 54
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น..... 54
4.2.1. ตัวแปรกลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ..... 55

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

4.2.2. ตัวแปรกลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่..... 56
4.2.3. ตัวแปรกลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่..... 57
4.2.4 ตัวแปรกลุ่มทำเลที่ตั้ง..... 59
4.2.5. ตัวแปรกลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ..... 60

บทที่ 5 การวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียงต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน..... 71
5.1 การสร้างเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักจากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวม…..... 71
5.1.1 ใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข..... 71
5.1.2 ใช้จำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไข..... 75
5.2 การคัดเลือกเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักและวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียง..... 76

บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่..... 79
6.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์..... 79
6.2 การพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิคด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่..... 84
6.3 สรุปผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่..... 91

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 95
7.1 สรุปผลการวิจัย..... 95
7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต..... 97

รายการอ้างอิง…… 99
ภาคผนวก..... 101
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์…….. 105

หน้า

ตารางที่ 2.1 การประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นในภาพรวม..... 18

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างผลกระทบจากสถานีระบบขนส่งมวลชนทางราง
โดยใช้การประเมินความใกล้สถานีแบบต่อเนื่อง..... 27

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างผลกระทบจากสถานีระบบขนส่งมวลชนทางราง
โดยใช้การประเมินความใกล้สถานีแบบเป็นชั้น..... 28

ตารางที่ 3.1 สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในเบื้องต้น..... 36

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม..... 62

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับ
CBD..... 63

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบค่าสถิติ *I* โดยใช้เมตริกซ์ *W* แบบทั่วไป
ที่สร้างโดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข..... 73

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบค่าสถิติ Moran's *I* โดยใช้เมตริกซ์ *W* แบบทวินาม
ที่สร้างโดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข..... 74

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบค่าสถิติ Moran's *I* โดยใช้เมตริกซ์ *W* แบบทวินาม
ที่สร้างโดยใช้จำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไข..... 76

ตารางที่ 6.1 สรุปตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย..... 81

ตารางที่ 6.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า
และระยะห่างจาก CBD กรณีใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน..... 83

ตารางที่ 6.3 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง OLS
โดยใช้รูปแบบสมการเชิงเส้น และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)..... 86

ตารางที่ 6.4 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยแบบจำลอง SLM
โดยใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)..... 87

ตารางที่ 6.5 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง OLS
โดยใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)..... 89

ตารางที่ 6.6 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง SLM

โดยใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม และเมตริกซ์ W (k=5)..... 90

ตารางที่ 6.7 สรุปผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น..... 91

ตารางที่ 6.8 สรุปผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม..... 93

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวก	16
รูปที่ 2.2	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางลบ	17
รูปที่ 3.1	ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลอง	39
รูปที่ 3.2	ตำแหน่งและระยะห่างของอาคารสำนักงาน	42
รูปที่ 3.3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ระยะ *d*	46
รูปที่ 3.4	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ค่า *k*	47
รูปที่ 3.5	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	48
รูปที่ 4.1	ตำแหน่งอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร	50
รูปที่ 4.2	แบบสอบถามข้อมูลอาคารสำนักงาน	51
รูปที่ 4.3	ตำแหน่งของอาคารสำนักงาน	64
รูปที่ 4.4	ตำแหน่งอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก	65
รูปที่ 4.5	ตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้า	66
รูปที่ 4.6	ตำแหน่งจุดขึ้น-ลง ทางด่วน	67
รูปที่ 4.7	เขตที่ตั้งของอาคารสำนักงาน	68
รูปที่ 4.8	ตำแหน่ง CBD	69
รูปที่ 5.1	ราคาค่าเช่าสำนักงาน	72
รูปที่ 5.2	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ค่า *d*	75
รูปที่ 5.3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า *I* กับ ค่า *k*	76
รูปที่ 5.4	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่อยู่ติดกันกับราคาค่าเช่าสำนักงาน	77

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาความแออัดของการจราจรในเขตเมือง เป็นปัญหาสำคัญที่กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาเผชิญอยู่ เช่นเดียวกับในประเทศไทย โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร ปัญหาการจราจรแออัดได้ทวีความรุนแรงและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลทุกรัฐบาลได้ให้ความสนใจและพยายามหาหนทางแก้ไขปัญหา ซึ่งหนึ่งในมาตรการแก้ปัญหา คือการให้สร้างระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา เพราะการเดินทางโดยอาศัยรถไฟฟ้าจะรวดเร็วและมีความแน่นอน กว่าการเดินทางในรูปแบบอื่น มีความสะดวกสบายมากกว่าเมื่อเทียบกับระบบขนส่งมวลชนรูปแบบอื่น

ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานคร มีทั้งสิ้น 2 ระบบ คือ รถไฟลอยฟ้า หรือรถไฟฟ้าบีทีเอส เปิดดำเนินการเมื่อเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2542 โดย บริษัทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ได้รับสัมปทานในการดำเนินการเป็นเวลา 30 ปี จากกรุงเทพมหานคร รถไฟฟ้าบีทีเอส ให้บริการผู้โดยสารเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 400,000 คน ต่อวัน มีทั้งสิ้น 23 สถานี ระยะทางรวม 23.10 กิโลเมตร ใน 2 เส้นทาง ซึ่งได้เชื่อมต่อเขตธุรกิจหลัก คือ สีลม และสุขุมวิท สำหรับรถไฟฟ้าใต้ดินเปิดดำเนินการในเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2547 โดย การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) ปัจจุบัน มี 1 เส้นทาง มีทั้งสิ้น 18 สถานี ระยะทาง 20 กิโลเมตร แนวเส้นทางผ่านแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งธุรกิจปะปนกันไป ตามแนวถนนรัชดาภิเษก ซึ่งเป็นถนนวงแหวนชั้นในของกรุงเทพมหานครเป็นหลัก

ในการลงทุนก่อสร้างหรือขยายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งเป็นโครงการขนาดใหญ่มีการใช้เงินลงทุนสูง ในการศึกษาผลกระทบที่จะตามมาส่วนใหญ่ มุ่งเน้นไปทางด้านการแก้ปัญหาจราจร และด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ตามมา อันเนื่องมาจากการประหยัดเวลาในการเดินทางนั้นสูงมาก โดยผู้เดินทางจะหลีกเลี่ยงการใช้รถ หากมีระบบขนส่งมวลชนที่ดี อย่างเช่นรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำให้ที่ดิน ทั้งที่เป็นประเภทที่อยู่อาศัยและประเภทพาณิชยกรรม ที่อยู่ในบริเวณใกล้สถานีรถไฟฟ้า ซึ่งมีสะดวกสบายในการใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีความต้องการสูงขึ้น ส่งผลให้ราคาที่ดินเหล่านั้นเพิ่มสูงขึ้น โดยหากพิจารณาถึงการเพิ่มขึ้นของราคาของอสังหาริมทรัพย์ เนื่องจากการพัฒนาและความสะดวกสบายใน

การเดินทางเข้าถึงพื้นที่ ที่เพิ่มขึ้นจากการมีระบบรถไฟฟ้า ซึ่งภาครัฐอาจนำไปเป็นนโยบายในการจัดเก็บภาษี หรือกำหนดนโยบายในรูปแบบอื่น เพื่อนำเงินกลับมาชดเชยการลงทุนสู่ภาครัฐต่อไป (Smith และ Gihring, 2006)

เป็นที่ทราบกันดีว่า ราคาของอสังหาริมทรัพย์ ทั้งที่เป็นที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ หรืออาคารสำนักงาน นอกจากจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ เช่น ขนาดเนื้อที่ พื้นที่ใช้สอย ฯลฯ ทำเลที่ตั้งของอสังหาริมทรัพย์นั้นๆ ไม่ว่าจะเป็น สิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น หรือสถานที่ข้างเคียง เช่น สวนสาธารณะ โรงเรียน โรงพยาบาล แหล่งธุรกิจ ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ ล้วนแต่มีผลต่อราคาของอสังหาริมทรัพย์ทั้งสิ้น และปัจจัยที่สำคัญอีกประการคือ ความสามารถในการเดินทาง เข้าถึงพื้นที่ ทั้งนี้ความสามารถในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ อาจจะพิจารณาในแง่ของคุณภาพของระบบขนส่ง เช่น ความกว้างของถนน ระดับการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน และพิจารณาในด้านกายภาพ ระยะทางในการเดินทาง เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ใช้เป็นประจำในชีวิตประจำวัน รวมถึงระยะห่างจากสถานีระบบขนส่งมวลชน และนอกจากนี้จะต้องพิจารณาถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณนั้นด้วย

ในการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินในกรุงเทพมหานครซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 1,569 ตารางกิโลเมตร ปรากฏว่าในปี พ.ศ. 2545 มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย ประมาณร้อยละ 23 การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ประมาณร้อยละ 23 และการใช้ประเภทที่ว่าง ประมาณร้อยละ 24 ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 30 เป็นการใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม เพื่อการพาณิชยกรรม ที่ดินของส่วนราชการ ฯลฯ และในการสำรวจจากภาพถ่ายทางอากาศพบว่า กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ความเป็นเมืองประมาณ 700 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งหมด

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมในกรุงเทพมหานคร ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา จากการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อการพาณิชย์ร่วมกับการอยู่อาศัย ในรูปแบบของอาคารห้องแถว พัฒนามาเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชย์โดยเฉพาะ อันได้แก่ อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ ศูนย์การค้า ห้างค้าปลีกขนาดใหญ่ ฯลฯ ซึ่งพื้นที่ในกรุงเทพมหานครที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรมค่อนข้างสูง ได้แก่ เขตปทุมวัน เขตบางรัก เขตราชเทวี เขตคลองเตย เขตวัฒนา และพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่อยู่ในแนวเส้นทางให้บริการของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า ได้ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาอสังหาริมทรัพย์บริเวณใกล้เคียงสถานีระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของราคาอสังหาริมทรัพย์ดังกล่าวโดยผู้ที่เกี่ยวข้องจากหลายหน่วยงาน พบว่า ใน พ.ศ. 2547 บริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส ราคาที่ดินเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4 ค่าเช่าอาคารสำนักงานและอาคารพาณิชยกรรมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.38 ค่าเช่าศูนย์การค้าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.89 และบริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน ราคาที่ดินเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6 ส่วนค่าเช่าอาคารสำนักงานและอาคารพาณิชยกรรมเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.40 ค่าเช่าศูนย์การค้าเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.25 นอกจากนี้ได้มีการสำรวจในเชิงเปรียบเทียบของราคาที่ดินที่อยู่ติดกับสถานีรถไฟฟ้า กับที่ดินบริเวณข้างเคียงที่ไม่ติดกับสถานีรถไฟฟ้า พบว่าที่ดินที่อยู่ติดกับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส มีราคาเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5.26 ส่วนที่ดินที่ไม่ติดกับสถานีรถไฟฟ้าราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.63–3.23 และราคาที่ดินที่อยู่ติดกับสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.70 ส่วนที่ดินที่ไม่ติดกับสถานีเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.45-5.60 ซึ่งโดยสรุปแล้วราคาที่ดินบริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟฟ้า จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าที่ดินที่ตั้งอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป โดยจาก พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2549 ราคาที่ดินบริเวณสถานีรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 40 ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวในเบื้องต้นเป็นการสนับสนุนสมมุติฐานที่ว่า ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ส่งผลต่อราคาอสังหาริมทรัพย์

ทั้งนี้จากข้อมูลราคาอสังหาริมทรัพย์ที่ได้จากการสำรวจดังกล่าว เป็นราคาเฉลี่ยต่อพื้นที่ทั้งหมด ไม่ได้คำนึงถึงคุณลักษณะทางกายภาพ ด้านสิ่งแวดล้อมของอสังหาริมทรัพย์นั้นๆ และในปัจจัยความใกล้สถานีรถไฟฟ้ายังไม่ได้กำหนดรายระเอียดในการประเมินความใกล้สถานีรถไฟฟ้าที่ชัดเจน ผลที่ได้จึงขาดความละเอียด และไม่สมบูรณ์เพียงพอที่จะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายของทางภาครัฐในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องได้

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

มีการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟขนส่งมวลชน ต่อราคาของอสังหาริมทรัพย์ อย่างกว้างขวางในทวีปอเมริกาเหนือ และยุโรป ส่วนในประเทศกำลังพัฒนารวมทั้งในประเทศไทย ยังมีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวนี้ค่อนข้างน้อย ทำให้งานวิจัยที่ผ่านมาไม่เพียงพอและครอบคลุม ที่จะสามารถนำมาเป็นแนวทาง ประกอบการตัดสินใจของทางภาครัฐ ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมที่จะลงทุนในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นอธิบายถึงอิทธิพลของความใกล้สถานีรถไฟฟ้า ทั้งรถไฟฟ้าบีทีเอส และไฟฟ้าใต้ดิน ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม คือ อาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่ออธิบายผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม

2. เพื่อสร้างแบบจำลองในการประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมในเขตกรุงเทพมหานคร โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กันของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ที่มีตำแหน่งใกล้เคียง (Spatial Correlation)

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างอาคารสำนักงานที่เป็นเป้าหมายหลักในงานวิจัยนี้ คือกลุ่มอาคารที่อยู่ในพื้นที่วงแหวนรัชดาภิเษก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งงาน ศูนย์รวมธุรกิจการค้า มีบริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และมีความหนาแน่นในการใช้พื้นที่สูง ทำให้เป็นแหล่งรวมของอาคารสูงพาณิชยกรรม ซึ่งเป็นกลุ่มอาคารที่คาดการณ์ว่า ราคาค่าเช่า หรือราคาขาย ได้รับอิทธิพลจากการอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า

1.3.2 เทคนิคในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่ตั้งของอาคารกับราคา โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) โดยอาศัยข้อมูลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของราคากับคุณลักษณะต่างๆของอาคารด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ (Spatial Regression Analysis)

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้รวบรวมมาจาก 2 แหล่งข้อมูลด้วยกัน ได้แก่ (1) ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ซึ่งเป็นข้อมูลประเภทปฐมภูมิ และ (2) ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จากแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร ของ ESRI โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9

โดยสรุปแล้วเนื้อหาในบทนี้ได้กล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย โดยจะเห็นได้ว่าราคาที่ดิน และค่าเช่าสำนักงานที่ตั้งอยู่ใกล้แนวเส้นทางรถไฟฟ้า จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากสามารถประเมินผลกระทบจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้ทางภาครัฐสามารถใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และเป็นข้อมูลในการกำหนดอัตราภาษีโรงเรือน นอกจากนี้ได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินวิจัยในประเด็นหลักๆ แต่ทั้งนี้งานวิจัยจะสามารถบรรลุเป้าหมายตามที่กล่าวมานั้น จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎี และงานศึกษาวิจัยที่ผ่านมา เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย โดยจะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ตลอดจนเป้าหมายและประโยชน์ของงานวิจัยนี้ นอกจากนั้นได้กล่าวถึงประเด็นหลักๆ ในการดำเนินการวิจัย ซึ่งในบทนี้จะกล่าวหลักทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยต่อไป โดยเนื้อหาในส่วนแรกจะกล่าวถึง ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย คือ การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นในส่วนของข้อสมมุติเบื้องต้น การตรวจสอบและการปรับแก้ข้อสมมุติ ต่อมาจะกล่าวถึง การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ และ การวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค (Hedonic Regression Analysis) ในการประเมินมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ และในส่วนท้ายจะกล่าวถึงผลของการศึกษาวิจัยในเรื่องผลกระทบจากความสามารถในการเข้าระบบรถไฟขนส่งมวลต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น เป็นวิธีการที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาของอสังหาริมทรัพย์ โดยคำนึงถึงคุณลักษณะของอสังหาริมทรัพย์นั้น ที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค เนื่องจากสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ที่ตอบสนองได้ดีในทางปฏิบัติ และผลที่ได้จาการวิเคราะห์สามารถที่จะอธิบายและทำความเข้าใจได้ง่าย ต่อมาได้มีการใช้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ โดยมีการคำนึงถึงความสัมพันธ์ของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ข้างเคียงกันเพิ่มเข้ามาในการวิเคราะห์ ทำให้ผลที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.1 วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares , OLS)

OLS คือการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอย ที่ทำให้ได้ค่าคาดหวังของตัวแปรตาม มีค่าใกล้เคียงกับค่าจริงที่สำรวจมามากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ ให้ค่าผลรวมของกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งต่อไปจะกล่าวถึงในรายละเอียดโดยอ้างอิงจาก Pindyck และ Rubinfeld (1997) และ Washington et al. (2003)

- **คุณสมบัติของ OLS**

การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น มีข้อสมมุติ (Assumptions) ด้วยกันหลายประการ โดยข้อสมมุติสำคัญที่ต้องทำการตรวจสอบ คือข้อสมมุติ Gauss-Markov ซึ่งหากเป็นจริง จะทำให้ค่าประมาณสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยที่ได้จากการประมาณโดยวิธี OLS ($\hat{\beta}_{OLS}$) เป็นสัมประสิทธิ์ที่มีลักษณะที่เรียกว่า คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของค่าประมาณการ (Best Linear Unbiased Estimators, BLUE) เมื่อทำการตรวจสอบผลการวิเคราะห์แบบ OLS แล้วพบว่าบางเงื่อนไขไม่เป็นไปตามข้อสมมุติ จะต้องมีการปรับแก้ข้อมูลหรือโครงสร้างของแบบจำลองให้เหมาะสม หรือเปลี่ยนไปใช้แบบจำลองอื่นในการวิเคราะห์แทน ซึ่งข้อสมมุติ Gauss-Markov ดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเป็นเชิงเส้นในสัมประสิทธิ์ ซึ่งสามารถเขียนได้ในรูปสมการ

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i \tag{2.1}$$

การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเป็นเชิงเส้นหรือไม่นั้น สามารถตรวจสอบได้โดยการพิจารณาจากกราฟระหว่าง ค่าคลาดเคลื่อนในแกน Y และตัวแปรอิสระ หรือค่าที่ได้จากการประมาณ ในแกน X หากมีแนวโน้มเป็นลักษณะเส้นโค้ง แสดงว่าความสัมพันธ์ไม่เป็นเชิง ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยการแปลงรูปของตัวแปรในสมการถดถอย

2. ค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคาดหวังเป็นศูนย์

$$E[\varepsilon_i] = 0 \tag{2.2}$$

ในข้อสมมุติที่กำหนดว่าค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์นั้น ค่อนข้างจะมีผลเสียกับตัวสมการถดถอยน้อย หากไม่เป็นไปตามข้อสมมุตินี้ กล่าวคือ $E[\varepsilon_i] = \mu \neq 0$ ซึ่งสามารถแก้ไขโดยการลบ ค่าคลาดเคลื่อน(ε_i) ด้วย μ จะได้ค่าคลาดเคลื่อนใหม่ $\varepsilon_i^* = \varepsilon_i - \mu$ ซึ่งมีค่าคาดหวังเท่ากับศูนย์ และจะได้สมการถดถอยในรูปของ $Y_i = \beta_o^* + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i^*$ โดย $\beta_o^* = \beta_o - \mu$ ซึ่ง $\hat{\beta}_{OLS}$ ยังคงเป็น BLUE จะสังเกตได้ว่า เมื่อค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคาดหวังไม่เท่ากับศูนย์ จะส่งผลกระทบเพียงแค่ ค่าที่ (β_o) แต่ถ้าหากว่าสมการถดถอยไม่มีค่าคงที่ (β_o)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลกระทบจากการที่ค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคาดหวังไม่เท่ากับศูนย์ จะทำให้ค่าความชันของสมการ (β) ที่ได้จาก OLS เอนเอียง (Biased) และ ไม่คงเส้นคงวา (Inconsistent)

3. ค่าคลาดเคลื่อนมีค่าความแปรปรวนคงที่ (Homoscedasticity)

$$VAR[\varepsilon_i] = \sigma^2 \tag{2.3}$$

ข้อสมมุติที่ว่าค่าคลาดเคลื่อนมีค่าความแปรปรวนคงที่ คือ ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ตลอดข้อมูลทั้งหมดที่ทำการวิเคราะห์ หากไม่เป็นไปตามข้อสมมุตินี้หรือความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่ (Heterosedasticity) เช่น ราคาของอสังหาริมทรัพย์ของ กลุ่มอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ในเขตเมือง และราคาของกลุ่มอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่นอกเขตเมือง มักจะมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน

การไม่คงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสามารถแสดงได้ในรูปของ $E(\varepsilon_i^2) = \sigma_i^2, i = 1,2,..., n$ ซึ่งจะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ เป็นสัมประสิทธิ์ที่ไม่ใช่สัมประสิทธิ์ที่มีค่าความแปรปรวนน้อยที่สุด หรือ ไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) ทำให้ สูญเสียความเป็น BLUE แต่ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ยังคงเป็นสัมประสิทธิ์ที่ไม่เอนเอียง และ มีความคงเส้นคงวา (Consistency) ซึ่งในการตรวจสอบหาความไม่คงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน อาจจะใช้การพิจารณากราฟระหว่างค่าคลาดเคลื่อนกับตัวแปรอิสระ เพื่อดูแนวโน้มของค่าคลาดเคลื่อน หรือใช้วิธีทดสอบทางสถิติซึ่งมีด้วยกันหลายวิธี เช่น Park (1996), Goldfeld-Quandt test, Breusch and Pagan (1979) test, White (1980) test ฯลฯ

ในการแก้ปัญหาความไม่คงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีวิธีหลักๆ ในการแก้ไขให้ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนเท่ากัน โดยใช้วิธีกำลังสองถ่วงน้ำหนัก (Weighted Least Squares, WLS)

4. ค่าคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระต่อกัน (Nonautocorrelation)

$$COV[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = 0 \quad if\ i \neq j \tag{2.4}$$

ความเป็นอิสระต่อกันของค่าคลาดเคลื่อน เป็นข้อสมมุติที่มักจะมีการละเมิดบ่อยๆ โดยเฉพาะในสมการที่เป็นข้อมูลของแต่ละช่วงเวลาต่อเนื่องกัน หรือข้อมูลประเภทอนุกรมเวลา (Time-Series) ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนของช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันจะมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงมักจะเรียกปัญหานี้ว่า สหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน (Serial Correlation, Autocorrelation) และสหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน อาจจะเกิดจากการที่ความสัมพันธ์บนแต่ละช่วงเวลาเปรียบเสมือน ตัวแปรอิสระตัวหนึ่งที่มีผลกับตัวแปรตามแต่ไม่ได้ถูกนำมารวมไว้ในสมการ ทำนองเดียวกัน ในกรณีที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นที่ที่อยู่ติดกัน ค่าคลาดเคลื่อนระหว่างพื้นที่ที่อยู่ติดกันมักจะมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งเรียกว่า สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Correlation)

ภายใต้สหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อนจะทำให้ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน สูงกว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนที่เป็นอิสระต่อกัน ส่งผลให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ สูญเสียความเป็น BLUE แต่ยังคงเป็นสัมประสิทธิ์ที่มีคุณสมบัติมีความไม่เอนเอียง และมีความคงเส้นคงวา ในการตรวจสอบสหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน อาจตรวจสอบโดยการพิจารณากราฟระหว่างค่าคลาดเคลื่อนและเวลา หรือใช้การทดสอบทางสถิติซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลาย คือ Durbin-Watson (DW) test

การแก้ไขปัญหาสหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน หากสหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อนเกิดจากการที่สมการถดถอยขาดตัวแปรอิสระบางตัวที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ที่เรียกว่า การละเลยตัวแปรอิสระที่สำคัญ (Omitted Variable) ทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือการเพิ่มตัวแปรที่ขาดเข้าไปในสมการ แต่ถ้าหากเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลา หรือระหว่างพื้นที่ วิธีการแก้ปัญหาจะใช้วิธีแปลงรูปสมการ จากสมการถดถอยเดิมซึ่งค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน ดังสมการ

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i \tag{2.5}$$

$$\varepsilon_i = \rho \varepsilon_{i-1} + \mu_i \tag{2.6}$$

เมื่อค่าคลาดเคลื่อน μ_i เป็นอิสระต่อกัน แปลงรูปสมการเป็น

$$Y_i^* = \beta_o + \beta_1 X_{1i}^* + \mu_i \tag{2.7}$$

โดย $Y_i^* = Y_i - \rho Y_{i-1}$ และ $X_{1i}^* = X_{1i} - \rho X_{1i-1}$

ซึ่งจะต้องมีการประมาณค่า ρ โดยมีด้วยกันหลายวิธี เช่น Cochrane-Orcutt (1949) method, Hildreth-Lu (1960) Search Procedure, Durbin (1960) Method, Beach-McKinnon (1978) ML mrocedure อ้างถึงใน Washington et al. (2003)

5. ค่าคลาดเคลื่อนและตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

$$COV[X_i, \varepsilon_j] = 0 \quad for\ all\ i\ and\ j \tag{2.8}$$

ในข้อสมมุติตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสุ่มและไม่มีความสัมพันธ์กับค่าคลาดเคลื่อนนั้น เป็นเงื่อนไขที่สำคัญ เนื่องจากหากไม่เป็นไปตามข้อสมมุติดังกล่าวแล้ว จะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ มีความเอนเอียง และมีความไม่คงเส้นคงวา และจะทำให้ข้อสมมุติอื่นๆบกพร่องด้วย หากพิจารณาจากสมการ

$$E(\beta_{OLS}) = \beta + E\left[\frac{COV(X_{i,}\varepsilon_i)}{VAR(X)}\right] \tag{2.9}$$

ซึ่งถ้าหากตัวแปรอิสระกับค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน คือ $COV[X_i, \varepsilon_j] \neq 0$ จะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ เป็นสัมประสิทธิ์ที่มีความไม่เอนเอียง

สาเหตุที่ทำให้ตัวแปรอิสระกับค่าคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน มีด้วยกัน 4 สาเหตุหลักได้แก่

1. การที่สมการถดถอยที่มีการขึ้นอยู่กับตัวแปรล่าช้า (Lagged Dependent) เป็นตัวแปรอิสระรวมอยู่ในสมการถดถอย ดังสมการ

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 Y_{i-1} + \mu_i \tag{2.10}$$

โดยที่ $\mu_i = \varepsilon_i - \rho\varepsilon_{i-1}$

ซึ่งจากสมการนี้ค่าคลาดเคลื่อน μ_i มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ Y_{i-1} เพราะว่าค่าคาดเคลื่อน μ_i ขึ้นอยู่กับ $\varepsilon_i, \varepsilon_{i-1}$ และ Y_{i-1} ขึ้นอยู่กับ ε_{i-1} นอกจากนี้ μ_i กับ μ_{i-1} ก็ มีความสัมพันธ์กัน เนื่องจาก ขึ้นอยู่กับ ε_{i-1} เหมือนกัน ซึ่งจะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ เป็นสัมประสิทธิ์ที่มีความไม่คงเส้นคงวาในการแก้ปัญหาอาจจะใช้วิธีเดียวกับกรณีของสหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน

2. เมื่อตัวแปรอิสระซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มเกิดความไม่หยุดนิ่ง (Nonstationary) ทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรอิสระ มีค่าไม่จำกัด ส่งผลให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ ขาดความคงเส้นคงวาโดยการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดย ปรับปรุงวิธีการสุ่มตัวอย่างให้มีแบบแผนมากขึ้น หรือใช้วิธีการแปลงตัวแปรอิสระ ให้เหมาะสม

3. ในสมการระบบสมการตัวแบบหลายสมการ (Simultaneous Equation)

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \tag{2.11}$$

และใน ขณะเดียวกัน

$$X_i = \beta_o^{'} + \gamma Y_i + \delta Z_i \tag{2.12}$$

จากทั้งสองสมการ จะเห็นได้ว่า ค่า X_i ขึ้นอยู่กับ Y_i และ Y_i ก็ขึ้นอยู่กับ ε_i ดังนั้น X_i กับ ε_i มีความสัมพันธ์กัน การแก้ปัญหาโดยการใช้วิธีตัวแปรเครื่องมือ (Instrumental Variables), วิธีสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model) เป็นต้น

4. การเก็บข้อมูลตัวแปรอิสระ X_i และตัวแปรตาม Y_i มีค่าคาดเคลื่อน ซึ่งแสดงโดย $X_i = X_i^* + \mu_i$ และ $Y_i = Y_i^* + \nu_i$ ซึ่งจากข้อมูลที่ได้เพื่อไปสร้างสมการถดถอย ในรูปของ

$$Y_i^* = \beta_o + \beta_1 X_i^* + \varepsilon_i \tag{2.13}$$

แต่เนื่องจาก Y_i^* และ X_i^* ซึ่งเป็นค่าจริงที่ไม่สามารถสำรวจมาได้ ทำให้ได้สมการถดถอยในรูปของ

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \,,\ \varepsilon_i = \nu_i - \beta\mu_i \qquad (2.14)$$

โดยจะเห็นได้ว่า ε_i และ X_i มีความสัมพันธ์กัน ทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ เป็นสัมประสิทธิ์ที่มีความเอนเอียง และมีความคงเส้นคงวา สำหรับวิธีการในการแก้ปัญหานั้นจะใช้วิธีตัวแปรเครื่องมือ

ในการวิเคราะห์สมการถดถอย หากเป็นไปตามข้อสมมุติทั้ง 5 ข้อแล้ว ตามทฤษฎีของ Gauss-Markov ทำให้ ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยที่ได้จากการประมาณโดยวิธี OLS เป็นสัมประสิทธิ์ที่เป็น BLUE ดังที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น

6. ค่าคลาดเคลื่อนมีการกระจายตัวแบบปกติ

ในการวิเคราะห์สมการถดถอยในเบื้องต้น ตั้งสมมุติว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) เพื่อใช้ในการทดสอบทางสถิติต่างๆ ถ้าหากค่าคาดเคลื่อนไม่มีการกระจายตัวแบบปกติ จะทำให้การทดสอบทางสถิติ เช่น การทดสอบค่าสถิติ t (t-test) การทดสอบค่าสถิติ F (F-test) เกิดปัญหา ไม่สามารถเชื่อถือได้ และไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่า $\hat{\beta}_{OLS}$ มีความมีประสิทธิภาพหรือไม่ ในการตรวจว่าค่าคาดเคลื่อนกระจายตัวแบบปกติหรือไม่นั้น อาจตรวจสอบโดยการใช้กราฟ Quantile-Quantile การทดสอบไคสแควร์ (χ^2) หรือ Komagorov-Smirnov test ฯลฯ สำหรับในการแก้ไขปัญหาอาจจะอาศัยทฤษฎีเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Limit Theorem) หรือ การแปลงรูปสมการ เช่น แบบจำลองความถดถอยแกมมา (Gamma Regression Model) เป็นต้น

- **การผิดพลาดของโครงสร้างตัวแบบ (Specification Errors)**

นอกจากข้อสมมุติที่กล่าวมาแล้วนั้น สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการวิเคราะห์สมการถดถอย คือ การผิดพลาดของโครงสร้างตัวแบบ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้รูปแบบสมการที่ไม่เหมาะสม โดยทั่วไปแล้วมาจากสาเหตุ 4 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. การละเลยตัวแปรอิสระที่สำคัญไปจากสมการถดถอย โดยพิจารณาจากสมการ

$$Y_i = \beta_o + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i \quad (2.15)$$

ซึ่งเป็นสมการที่เหมาะสม และถูกต้อง แต่ถ้าหากมีการละตัวแปร X_2 ออกจากสมการ จะทำให้สมการเปลี่ยนเป็น

$$Y_i = \beta_o^* + \beta_1^* X_i + \varepsilon_i \quad (2.16)$$

และจะทำให้ได้ $\hat{\beta}_1^* = \beta_1 + \beta_2(\frac{COV(X_1, X_2)}{VAR(X_2)})$ ซึ่งสัมประสิทธิ์ β_o^* และ β_1^* มีความเอนเอียง และมีความไม่คงเส้นคงวา ถ้า X_1 และ X_2 มีความสัมพันธ์กัน แต่ถ้าหาก X_1 และ X_2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน β_1^* จะ มีความไม่เอนเอียง และมีความคงเส้นคง ส่วน β_o^* ยังคง มีความเอนเอียง

2. เกิดจากการมีตัวแปรอิสระที่ไม่มีผลกับตัวแปรตามในสมการถดถอย ซึ่งเรียกว่าความเอนเอียงเนื่องจากตัวแปรที่ขาดความสัมพันธ์ (Irrelevant Variable bias) ซึ่งจะทำให้ความแปรปรวนของ $\hat{\beta}_{OLS}$ ของสมการที่ไม่เหมาะสม สูงกว่าของสมการที่ไม่มีตัวแปรอิสระที่ขาดความสัมพันธ์ ทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ ที่ได้มีความไม่มีประสิทธิภาพ

3. การใช้รูปแบบของสมการที่ไม่ถูกต้อง (Incorrect Functional Form) ทำให้เกิดปัญหา เช่นเดียวกันกับในข้อแรก คือ $\hat{\beta}_{OLS}$ มีความเอนเอียง และมีตวามไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการใช้รูปแบบของสมการให้ถูกต้อง

4. การที่ตัวแปรอิสระมีปัญหาพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) หากระหว่างตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง จะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ ขาดเสถียรภาพ (Unstable) และจะทำให้ได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์สูง ส่งผลให้ ค่าทดสอบทางสถิติ เช่น ค่าสถิติ *t* มีค่าน้อย สมการถดถอยขาดความน่าเชื่อถือ ในการหลีกเลี่ยงปัญหาพหุสัมพันธ์นั้น ได้แการวางแผนและออกแบบการวิจัยที่ดี

2.1.2 การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ (Spatial Regression Analysis)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงข้อสมมุติของสมการถดถอย ตัวแปรที่ใช้ในสมการ ความเหมาะสมของรูปแบบสมการแล้ว ลักษณะของข้อมูลที่ทำการศึกษา อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อข้อมูลนั้นๆ เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญของอิทธิของพื้นที่ข้างเคียง โดยจะกล่าวถึงการนำ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) มาพิจารณาในการวิเคราะห์สมการถดถอย ซึ่งจะอ้างอิงจากงานวิจัยของ Anselin (1993, 1999, 2006) เป็นหลัก

- **ข้อมูลเชิงพื้นที่**

ในการสร้างแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับงานสิ่งแวดล้อม บ่อยครั้งที่การสำรวจข้อมูลจะอยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะของตำแหน่งพื้นที่ ซึ่งข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลเชิงพื้นที่ และเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้กับระบบข้อมูล GIS ในการสำรวจข้อมูลจะแบ่งออกเป็น การสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-Section) โดยการแบ่งพื้นที่เป็นจุด เป็นตารางสี่เหลี่ยม หรือเป็นเป็นรูปหลายเหลี่ยม แล้วทำการสำรวจข้อมูลในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และการสำรวจข้อมูลในหลายๆ ช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันที่เรียกว่าอนุกรมเวลาของภาคตัดขวาง (Time Series of Cross-Section) ในการศึกษาการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลเชิงพื้นที่ มีลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจากตำแหน่งพื้นที่ที่ต่างกันแต่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรือสหสัมพันธ์เชิงพื้น (Spatial Autocorrelation) และข้อมูลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบของตัวพื้นที่ (Spatial Heterogeneity) โดยจะใช้เป็นหลักสำคัญในการตรวจสอบการวิเคราะห์ ซึ่งในที่นี้จะมุ่งเน้นในส่วนของสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่เป็นสำคัญ และในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นซึ่งตัวแปรได้รับอิทธิพลจากสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ในการสำรวจข้อมูลแบบภาคตัดขวางที่เรียกว่าการปรากฏอยู่ของการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง (Spatial Dependence) และเรียกวิธีวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

- **สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่**

หลักการพื้นฐานของกระบวนการการสร้างแบบจำลองที่ตัวแปรได้รับอิทธิพลจากสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ก็คือข้อมูลที่สำรวจได้จากพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงกัน ย่อมมีความสัมพันธ์กันมากกว่าข้อมูลที่สำรวจได้จากพื้นที่ที่ห่างไกลออกไป และส่วนกลับของความสัมพันธ์ระหว่าง

ข้อมูลกับระยะห่างระหว่างพื้นที่เรียกว่ากฎข้อแรกทางภูมิศาสตร์ (First Law of Geography) (Tobler, 1979 อ้างถึงใน Anselin, 1993) และผลที่ได้จากการจัดกลุ่มนี้สามารถกล่าวได้ว่าข้อมูลที่ได้จากพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง จะเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลของพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียง

หลักเกณฑ์สำคัญที่จะอธิบายสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ คือการกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลของพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงกัน ว่ามีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่ และจะต้องพิจารณาถึงอิทธิพลของข้อมูลที่ได้จากพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบต่อข้อมูลนั้นๆ ด้วย โดยทั่วไปในการประเมินความใกล้เคียงกันของแต่ละพื้นที่นั้น แสดงในรูป ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของพื้นที่ที่ติดกัน หรือในรูปของเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ (Spatial Weights Matrix, $\boldsymbol{W}$) ซึ่งมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด ($N \times N$) โดยลำดับในแต่ละแถวและหลัก จะตรงกันกับแต่ละคู่ของข้อมูล ซึ่งถ้าเป็นเมตริกซ์แบบทวินาม (Binary Matrix) สมาชิกในเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ คือ w_{ij} จะมีค่าเป็น 1 เมื่อกำหนดให้คู่พื้นที่นั้นเป็นที่ที่ติดกัน และเป็น 0 ถ้าไม่ติดกัน ส่วนสมาชิกในแนวทแยงมุม w_{ii} กำหนดให้เป็น 0 โดยทั่วไปแล้ว เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ จะแสดงถึงการติดกันของพื้นที่โดยพิจารณาจากขอบเขตเป็นหลัก หากพื้นที่ใดมีขอบใดขอบหนึ่งร่วมกันถือว่าเป็นพื้นที่ที่ติดกัน นอกจากนี้พื้นที่ที่ติดกันอาจแสดงในรูปของฟังก์ชันของระยะทางระหว่างพื้นที่ อาจจะเป็นระยะระหว่างจุดศูนย์กลางหรือระหว่างจุดใดจุดหนึ่งบนพื้นที่ แต่ต้องใช้เป็นแบบแผนเดียวกันทั้งชุดข้อมูล ถ้าระยะห่างระหว่างพื้นที่อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้จะพิจารณาว่าเป็นพื้นที่ที่ติดกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นั้น คือการสรุปลักษณะทางเรขาคณิตของชุดข้อมูลทางภูมิศาสตร์

เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ สามารถสร้างได้หลากหลายแบบจากข้อมูลชุดเดียวกัน ซึ่งเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ จะเป็นตัวกำหนดผลลัพธ์ที่สำคัญในการวิเคราะห์ทางสถิติ ในทางปฏิบัติจะเป็นประโยชน์อย่างมาก หากมีการทดลองใช้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่แตกต่างกันบ้าง ยกเว้นในกรณีที่มีเงื่อนไขในทางทฤษฎีบังคับให้พิจารณาเพียงแค่เมตริกซ์เดียวเท่านั้น

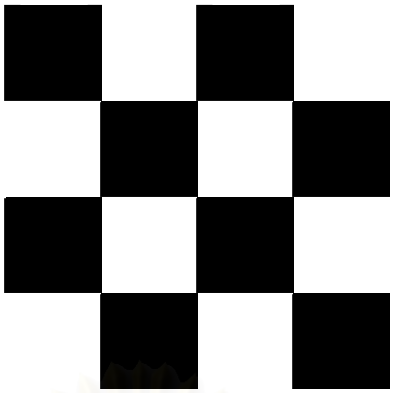
โดยทั่วไปแล้วเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นั้น นิยมแสดงในรูปของแถวมาตรฐาน (Row Standardized) นั่นคือผลรวมของแต่ละแถวเท่ากับหนึ่ง โดยการหารสมาชิก w_{ij} ในเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ด้วยผลรวมของแต่ละแถว $\sum_j w_{ij}$ และถ้าข้อมูลที่สำรวจมาแสดงด้วยเมตริกซ์ $\boldsymbol{X}$ ขนาด $N \times 1$ ผลลัพธ์ของ $\boldsymbol{Wx}$ ก็คือ เมตริกซ์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากพื้นที่ที่อยู่ติดกันกับพื้นที่นั้นๆ โดยเมตริกซ์ $\boldsymbol{Wx}$ ถ้าพิจารณาในรูปของตัวแปรก็จะเรียกว่าตัวแปรตามล่าช้าเชิงพื้นที่ (Spatial Lag) ซึ่งกระบวนการในการวิเคราะห์จะคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทอนุกรมเวลา แต่แตกต่างกันที่ตรงข้อมูลประเภทอนุกรมเวลา จะเปลี่ยนเลื่อนไปตามช่วงเวลา แต่ข้อมูลประเภทตัวแปรตามล่าช้าเชิงพื้นที่ จะ

พิจารณาถึงอิทธิพลของพื้นที่ที่อยู่รอบๆ ซึ่งในการพิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่หรือไม่นั้น จะต้องมีการประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Measure of Spatial Autocorrelation)

- **การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่**

การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่นั้น มีจุดประสงค์เพื่อที่จะตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ทำการสำรวจมาได้รับอิทธิพลจากพื้นที่ข้างเคียงจริง หรือเป็นผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสุ่มตัวอย่าง โดยในการประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่นั้น ได้ตั้งข้อสมมุติเบื้องต้นว่า ข้อมูลของแต่ละพื้นที่ไม่ได้ความสัมพันธ์กัน ภายใต้ข้อสมมุติเบื้องต้นนี้ แสดงว่าโอกาสที่ข้อมูลจะมีค่าสูงหรือต่ำ มีโอกาสเท่าๆกันบนแต่ละพื้นที่ที่ทำการสำรวจ หากข้อสมมุติทางเลือกเป็นจริงแสดงว่า พื้นที่ที่ข้อมูลมีค่าสูงจะถูกล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่ข้อมูลมีค่าสูงด้วย ในทำนองเดียวกันข้อมูลที่มีค่าต่ำจะมาจากพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่มีค่าต่ำ ซึ่งเรียกว่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวก (Positive Spatial Autocorrelation) คือกลุ่มข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงกันจะมาจากพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน ดังในรูปที่ 2.1 พื้นที่มีสีดำคือพื้นที่ที่ข้อมูลมีค่าสูง และและพื้นที่มีสีขาวคือพื้นทีที่ข้อมูลมีค่าต่ำ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ที่อยู่ติดกันจะมีสีคล้ายกันหรือข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน (ใช้ขอบพื้นที่ในการพิจารณาการติดกัน) สำหรับในส่วนของสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางลบ (Negative Spatial Autocorrelation) ดังแสดงในรูปที่ 2.2 พื้นที่ที่มีสีดำจะถูกห้อมล้อมด้วยพื้นที่ที่มีสีขาว ในทำนองเดียวกันพื้นที่ที่มีสีขาวจะถูกห้อมล้อมด้วยพื้นที่ที่มีสีดำ กล่าวคือพื้นที่ที่อยู่ติดกันข้อมูลจะมีค่าตรงข้ามกัน (ใช้ขอบพื้นที่ในการพิจารณาการติดกัน)

รูปที่ 2.1 สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวก



รูปที่ 2.2 สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางลบ

การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในข้อมูลที่เป็นข้อมูลภาคตัดขวางขึ้นอยู่กับ ค่าของตัวชี้วัดที่ได้จาก การเปรียบเทียบข้อมูลของพื้นที่แต่ละพื้นที่ กับข้อมูลของพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียง โดยใช้การทดสอบทางสถิติในการตรวจสอบ โดยการประเมินจะแยกเป็นการประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นในภาพรวม (Global Spatial Autocorrelation) และสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับพื้นที่ (Local Spatial Autocorrelation)

- **การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในภาพรวม**

วิธีที่ใช้กันโดยทั่วไป คือ การหาตัวสถิติ Moran's I statistic (I) และ Geary's c statistic (c) (Cliff และ Ord, 1973 อ้างถึงใน Anselin, 1993) ทั้ง 2 วิธีจะแสดงระดับ การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในภาพรวมของข้อมูลทั้งหมดทั้งชุด การคำนวณหาค่า Moran's I และ Geary's c สามารถทำได้ดังแสดงในสมการที่ (2.17) และ (2.18)

$$I = \frac{N\sum_i \sum_j w_{ij}(x_i - \mu)(x_j - \mu)}{S_0 \sum_i (x_i - \mu)^2} \tag{2.17}$$

$$c = \frac{(N-1)\sum_i \sum_j w_{ij}(x_i - x_j)^2}{2S_0 \sum_i (x_i - \mu)^2} \tag{2.18}$$

โดย μ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปร x

w_{ij} คือ สมาชิกของเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$

S_0 คือ $\sum_i \sum_j w_{ij}$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งในการประเมินจะใช้ค่ามาตรฐานของการกระจายตัวแบบปกติ (Standard Normal Distribution, z) ในการทดสอบสมมุติฐานที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด สำหรับค่า Moran's *I* ถ้าเป็นบวก แสดงว่ามีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวก แต่สำหรับค่า Geary's *c* ถ้าเป็นลบจะแสดงว่ามี สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางลบ นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยใช้ตัวสถิติเชิงระยะทาง (Distance Statistics) คือ ค่า *G* statistic (Getis และ Ord, 1992 อ้างถึงใน Anselin, 1993) โดยคำนึงถึงระยะทางระหว่างพื้นที่เป็นหลักในการกำหนดการติดกันของพื้นที่ มาสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}(d)$ ซึ่งเป็น Binary เมตริกซ์ โดยกำหนดให้สมาชิก $w_{ij}(d)$ เท่ากับ 1 ถ้าระยะระหว่างพื้นที่ i และ j น้อยกว่า d และเท่ากับ 0 ถ้าเป็นอย่างอื่น ค่า *G* statistic หาได้จากสมการ

$$G(d) = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_i \sum_j x_i x_j} \tag{2.19}$$

ค่าตัวแปรต่างๆตามที่กล่าวมาแล้วเบื้องต้น การประเมินนัยสำคัญจะใช้ค่า z เช่นเดียวกับค่า Moran's I และ ค่า Geary's c แตกต่างที่ค่า $G(d)$ จะพิจารณาได้สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวกอย่างเดียว นั่นคือ ถ้าค่าเป็นบวกแสดงว่า ข้อมูลที่มีค่าสูงจะอยู่ในกลุ่มพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นลบแสดงว่า ข้อมูลที่มีค่าต่ำจะเกาะกลุ่มอยู่บนพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งค่าสถิติที่ใช้ในการประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นในภาพรวม สรุปดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นในภาพรวม

ค่าสถิติ	ค่า Standardize	ผลของการประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้น	ค่าทดสอบสมมุติฐาน
I	บวก ลบ	Positive Negative	z
c	บวก ลบ	Negative Positive	z
$G(d)$	บวก ลบ	Positive (ข้อมูลมีค่าสูง) Positive (ข้อมูลมีค่าต่ำ)	z

- **การประเมินค่าสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในระดับพื้นที่**

นอกจากนี้ค่า G statistic สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ บนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งได้ เรียกว่าค่า $G_i(d)$ ของพื้นที่ i ซึ่งจะแสดงว่าพื้นที่ i นั้นถูกล้อมรอบด้วยพื้นที่ที่ข้อมูลมีค่าสูงหรือต่ำ หลักการวิเคราะห์และการประเมินเหมือนกันกับค่า G statistic ค่า $G_i(d)$ หาได้จากสมการ

$$G_i(d) = \frac{\sum_j w_{ij}(d)x_j}{\sum_j x_j} \tag{2.20}$$

ซึ่งค่า j จะไม่รวมถึงข้อมูลที่ i แต่ถ้าหากในการคำนวณรวมข้อมูล i ในค่า j ด้วย จะแทนด้วย $G_i^*(d)$ จากที่กล่าวเบื้องต้น เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ในส่วนต่อไปนี้จะกล่าวถึง วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยในกรณีที่ข้อมูลมีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่

- **การทบทวนการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ (Anselin, 1993)**

ในการวิเคราะห์สมการถดถอยของข้อมูลที่มีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยการเพิ่มตัวแปรตามล่าช้าเชิงพื้นที่ (Spatial Lag Variable) ในการวิเคราะห์ สมการที่ได้จะเรียกว่าสมการถดถอยเชิงพื้นที่ (Spatial Autoregressive Equation) นั่นคือ

$$y = \alpha + \rho Wy + \varepsilon \tag{2.21}$$

โดย y คือ เมตริกซ์ของตัวแปรตาม ขนาด $N \times 1$ ของข้อมูล N ตัวอย่าง
α คือ ค่าคงที่ของสมการถดถอย
W คือ เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่มีขนาด $N \times N$
Wy คือ ตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่
ρ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเชิงพื้นที่
ε คือ เมตริกซ์ของค่าคลาดเคลื่อนมีขนาด $N \times 1$

โดยในสมการถดถอยนี้ ค่าคลาดเคลื่อน ε กับตัวแปรอิสระ Wy มีความสัมพันธ์กัน ทำให้วิธีการประมาณค่าโดย OLS จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีความเอนเอียง และมีความไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจะใช้วิธี Maximum Likelihood (ML) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งจะให้ค่าที่มีความมี

ประสิทธิภาพ มากกว่า วิธี OLS และค่า ρ สามารถบ่งบอกถึงขนาดของสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ได้เช่นเดียวกับ ค่า Moran's *I*, Geary's *c* หรือค่า *G* ที่ได้กล่าวมาแล้ว

ในสมการถดถอยเชิงพื้นที่ หากมีการเพิ่มตัวแปรอิสระอื่นลงไป จะได้สมการที่เรียกว่าสมการถดถอยเชิงพื้นที่แบบผสม (Mixed Regressive-Spatial-Autoregressive Equation) ดังนี้

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \tag{2.22}$$

โดย X คือ เมตริกซ์ของตัวแปรอิสระอื่นๆมีขนาด $N \times k$

k คือ จำนวนตัวแปรอิสระ X ซึ่งรวมค่าคงที่ด้วย

β คือ เมตริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระมีขนาด $k \times 1$

ซึ่งในสมการถดถอยนี้ เน้นความสนใจไปที่ ผลกระทบเชิงพื้นที่ (Spatial Effect) แต่ถ้าหากต้องการเน้นถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระตัวอื่นๆที่ไม่ใช่ตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่ เพื่อต้องการประเมินระดับความสำคัญของตัวแปรนั้น อาจจัดรูปสมการใหม่ได้เป็น

$$y = (I - \rho W)^{-1} X\beta + (I - \rho W)^{-1} \varepsilon \tag{2.23}$$

ในการเพิ่มตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่ลงในสมการถดถอยเชิงพื้นที่แบบผสม เพื่อตรวจสอบว่ามีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง (Spatial Dependence) ในข้อมูล ซึ่งเรียกรูปแบบของการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงบนข้อมูลนี้ว่า การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า (Spatial Lag Dependence) ในขณะเดียวกันการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง อาจจะเกิดขึ้นเมื่อค่าคลาดเคลื่อนแปรผันตามอิทธิพลของพื้นที่ ส่งผลให้ค่าคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระต่อกัน เรียกว่าการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน (Spatial Error Dependence) และค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณโดยวิธี OLS จะมีความไม่มีประสิทธิภาพ สมการของการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนสามารถแสดงได้ดังนี้

$$y = \rho X\beta + \varepsilon \tag{2.24}$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + \zeta \tag{2.25}$$

โดยสมมุติให้ ζ เป็นค่าคลาดเคลื่อนที่เป็นอิสระต่อกันและมีความแปรปรวนคงที่

ทั้งการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า และการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน หากมีการละในการวิเคราะห์สมการถดถอย จะทำให้ข้อสมมุติบางข้อสมมุติไม่เป็นจริง โดยถ้ามีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า แต่สมการถดถอยได้ละตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่ จะทำให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ มีความเอนอียง และหากว่ามีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน แต่ไม่ได้พิจารณาแก้ไข จะส่งผลให้ $\hat{\beta}_{OLS}$ มีความไม่มีประสิทธิภาพแต่ยังคงมีความไม่เอนเอียง (Anselin, 1993)

ในการตรวจสอบการมีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงสามารถทำได้โดยการทดสอบตรวจสอบต่างๆ แต่ถ้าหากพิจารณาสมการ (2.24) และ (2.25) ของการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน จะสามารถจัดรูปสมการใหม่ ได้เป็น

$$y = \lambda Wy + X\beta - \lambda(WX\beta) + \zeta \qquad (2.26)$$

ซึ่งก็คือสมการถดถอยเชิงพื้นที่แบบผสมที่มีตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งจะมีความคล้ายคลึงกันมากระหว่างการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า ในสมการ (2.22) และการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนในสมการ (2.26) การที่จะตรวจสอบสมการ (2.26) ว่าเป็นจริงหรือไม่ หรือมีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนหรือไม่นั้น ทำได้โดยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ในสมการ (2.26) หากผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์ของ Wy คือ λ กับสัมประสิทธิ์ของ X คือ β เท่ากันกับ สัมประสิทธิ์ของ WX คือ $\lambda\beta$ แล้วจะพิจารณาว่าเป็นการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนตามสมมุติปัจจัยสามัญ (Common Factor) (Hendry และ Mizon, 1978 อ้างถึงใน Anselin, 1993)

- **การตรวจสอบ การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงในสมการถดถอย**

การทดสอบหาการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงมี 2 ประเภท คือ การทดสอบหาการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า และการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนนั้น วัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สมการที่เหมาะสมที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูล ตามประเภทของการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงที่ปรากฏอยู่ โดยการทดสอบทั้ง 2 ประเภทจะอาศัยผลที่ได้จากวิธี OLS ของสมการถดถอยที่ปราศจากการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธีที่นิยมใช้ในงานวิจัย ได้แก่

การทดสอบ การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยวิธี Moran's I (Cliff และ Ord, 1973 อ้างถึงใน Anselin, 1993) แสดงโดยสมการ ดังนี้

$$I = e'We \; / e'e \tag{2.27}$$

โดยที่ e คือ เวกเตอร์ของค่าคลาดเคลื่อน ขนาด $N \times 1$

W คือ เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$

ค่า Moran's I จะใช้ค่า z ในการทดสอบข้อสมมุติ ในการตรวจสอบด้วยค่า Moran's I นี้ไม่สามารถบ่งบอกได้ว่า การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงเป็น การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนหรือการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า

การตรวจสอบอีกวิธีจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนโดยใช้หลักเกณฑ์ Lagrange multiplier (LM) (Burridge, 1980 อ้างถึงใน Anselin, 1993) โดยการตรวจสอบจะแยกเป็นการตรวจสอบสำหรับการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน และสำหรับ การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้าเป็น 2 สมการ ดังนี้

การทดสอบสำหรับการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนโดยมีสมมุติฐานว่า ไม่มีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน ($H_o : \lambda = 0$) สมการคือ

$$LM(error) = (e'We \; / \sigma^2)^2 \; / tr\,[W'W + W^2] \tag{2.28}$$

และการทดสอบสำหรับการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้าโดยมีสมมุติฐานว่า ไม่มีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า ($H_o : \rho = 0$) สมการคือ

$$LM(lag) = (e'Wy \; / \sigma^2)^2 \; / \{(WX\beta)'MWX\beta / \sigma^2 + tr\,[W'W + W^2]\} \tag{2.29}$$

โดย tr คือ Matrix Trace Operator, $\sigma^2 = e'e \; / N$

M คือ Projection Matrix โดย $M = I - X(X'X)^{-1}X'$

ส่วนตัวแปรอื่นๆเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว และในการประเมินระดับนัยสำคัญของการทดสอบ LM จะใช้การทดสอบค่า χ^2 ที่มีองศาอิสระ (Degree of Freedom) เป็น 1ในการประเมิน

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทดสอบของทั้ง 2 วิธี พบว่าการทดสอบ LM จะให้ผลที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการทดสอบ Moran's *I* โดยทั้ง 2 สมการในการทดสอบ LM ส่วนใหญ่แล้วจะให้ทางเลือกที่ดี กล่าวคือ ถ้าสมการใดสมการหนึ่งมีนัยสำคัญ อีกสมการจะไม่มีนัยสำคัญ แต่หากว่า มีนัยสำคัญทั้ง 2 สมการ สมการที่มีนัยสำคัญสูงกว่าจะเป็นทางเลือกที่ดีกว่า (Anselin และ Rey, 1991 อ้างถึงใน Anselin, 1993)

- **การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่**

เนื่องจากสาเหตุของ การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงทำให้วิธีการประมาณค่าโดย OLS หรือวิธีอื่นที่อาศัยข้อสมมุติ ความเป็นอิสระต่อกันของตัวแปร ไม่เหมาะสมในการประมาณค่า ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ซึ่งวิธีที่นิยมใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยเชิงพื้นที่ คือ วิธี Maximum Likelihood (ML) ซึ่งอาศัยข้อสมมุติเบื้องต้นในกรณีนี้คือ ค่าคลาดเคลื่อนมีการกระจายตัวแบบปกติ มีค่าคาดหวังเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนคงที่ (σ^2) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ทำให้การแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม (Joint Probability Distribution) หรือ Likelihood มีค่ามากที่สุด ซึ่งสามารถแสดงในรูปของสมการของลอกการิทึมของ Likelihood สำหรับการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า (lnL(lag)) และ การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน (lnL(error)) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\ln L(lag) = &-(N/2)\ln(2\pi) - (N/2)\ln\sigma^2 + \ln[\det(A)] \\ &- (1/2\sigma^2)(Ay - X\beta)'(Ay - X\beta)\end{aligned} \tag{2.29}$$

$$\begin{aligned}\ln L(error) = &-(N/2)\ln(2\pi) - (N/2)\ln\sigma^2 + \ln[\det(B)] \\ &- (1/2^2)(y - X\beta)'B'B(y - X\beta)\end{aligned} \tag{2.30}$$

โดย N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

A คือ เมตริกซ์ $I - \rho W$

B คือ เมตริกซ์ $I - \lambda W$

ส่วนตัวแปรอื่นๆเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ยังมีวิธีการที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยเชิงพื้นที่ เช่น Spatial Two Stage Least Squares, Method of Moments Estimators, Coding Method (Anselin, 1999)

2.2 ผลการวิจัยที่ผ่านมา

ผลการวิจัยที่ผ่านมา ในส่วนแรกนี้จะกล่าวถึงเทคนิคและวิธีการในการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ โดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค (Hedonic Regression Analysis) และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ของงานวิจัยที่ผ่านมา ในส่วนต่อมาเป็นการสรุปผลจากงานวิจัยการประเมินผลกระทบความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ในแง่ของผลที่ได้จากกรณีศึกษาต่างๆที่ผ่านมา (Empirical Results) และสรุปข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน สุดท้ายจะกล่าวถึงการวิจัยในประเทศกำลังพัฒนา

2.2.1 วิธีการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์

ทฤษฎีพื้นฐานในช่วงเริ่มแรกของการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ คือ ทฤษฎีทำเลที่ตั้ง (Location Theory) (Vessali, 1996) ซึ่งใช้ความสามารถในการเดินทางเข้าถึงศูนย์กลางเมืองเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดราคาของอสังหาริมทรัพย์ ทำให้พื้นที่ที่ติดกับศูนย์กลางเมืองเป็นที่ต้องการ ส่งผลให้ราคาสูงขึ้นตามไปด้วย (Debrezion และคณะ 2006) แต่เนื่องจากราคาของอสังหาริมทรัพย์เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายๆปัจจัย Rosen (1974) ได้เสนอวิธีการศึกษาราคาของสินค้า โดยตั้งอยู่บนข้อสมมุติที่ว่า ราคาของสินค้าใดๆนั้น ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสินค้านั้นๆ (Hedonic Price) ซึ่งทำให้สามารถประมาณราคาของสินค้าได้ด้วยวิเคราะห์ความถดถอยของราคา ด้วยคุณลักษณะของสินค้า เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค โดยในการศึกษาต่อมาเกี่ยวกับราคาของอสังหาริมทรัพย์ จึงรวมเอาคุณลักษณะของอสังหาริมทรัพย์ทั้งในด้านกายภาพ ด้านความสามารถในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ และด้านคุณภาพของสิ่งแวดล้อม มาอธิบายราคาของอสังหาริมทรัพย์ (Debrezion และคณะ 2006) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย

ในการศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ โดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค นั้น ผลที่ได้มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเลือกใช้รูปแบบของแบบจำลอง หรือการแปลงรูปแบบตัวแปรในสมการ (Transformations Of Variables) ซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้โดยทั่วไป เช่น แบบจำลองแบบ Double Log แบบจำลองแบบ Semi-log (Can, 1992; Chalermpong, 2007; Cervero และ Duncan, 2001) เป็นต้น ตัวแปรที่ใช้ในสมการ แหล่งและขนาดของข้อมูล ฯลฯ นอกจากนี้ เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ ดังที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องมีการคำนึงถึงอิทธิพลของสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ในการวิเคราะห์ความถดถอยของราคาอสังหาริมทรัพย์ (Can, 1992; Chalermpong, 2007; Kim และ Zhang, 2005; Paez และคณะ, 2001; Shin และคณะ, 2007) ที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ตามที่กล่าวมา และปัจจัยสำคัญที่อธิบายสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ คือ เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ซึ่งต้องได้รับการพิจารณาเพื่อที่จะสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่เป็นตัวแทนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่ดีที่สุด

เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ อาจแสดงเป็นเมตริกซ์แบบทวินาม โดยพิจารณาว่าหากพื้นที่ที่ติดกันให้เป็น 1 ถ้าไม่ให้เป็น 0 หรือแสดงในรูปของ ส่วนกลับของระยะทางระหว่างพื้นที่ ซึ่งเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นิยมแสดงในรูปของแถวมาตรฐาน ดังที่กล่าวมาแล้ว ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่หรือการสร้าง เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ สามารถสร้างได้หลากหลายรูปแบบ และในปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีโดยเฉพาะ Geographic Information System (GIS) ช่วยให้การสร้าง เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Anselin และ Gertis, 1992; Brenner และ Bao, 1998) นอกจากนี้ เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ไม่จำเป็นต้องพิจารณาในรูปแบบของพื้นที่เสมอไป อาจจะพิจารณาโดยใช้ความสามารถในการเดินทางระหว่างพื้นที่ หรือลักษณะทางสังคมในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ ซึ่ง Brenner และ Bao (1998) ได้สรุปเกณฑ์ในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ เพื่อสร้าง เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดย w_{ij} คือสมาชิกในเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ดังนี้

- **การติดกันเป็นเกณฑ์ (Adjacency Criterion)**

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } i \text{ ติดกับ } j \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \tag{2.31}$$

- **ระยะทางเป็นเกณฑ์ (Distance Criterion)**

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } i \text{ ห่างจาก } j \text{ น้อยกว่าหรือเท่ากับระยะ } d \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \quad (2.32)$$

- **รูปแบบทั่วไปโดยใช้ระยะทางเป็นเกณฑ์**

$$w(d)_{ij} = d_{ij}^{-a} \beta^{b} \quad (2.33)$$

โดย d_{ij} คือ ระยะทางระหว่างพื้นที่ i กับ j

a, b, β คือ ค่าคงที่

- **กำหนดจำนวนตำแหน่งที่ติดกันเป็นเกณฑ์ (k-Nearest Neighbor) (Kim และ Zhang, 2005)**

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } j \text{ อยู่ใกล้ที่สุดจาก } i \text{ ไม่เกินอันดับที่ } k \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \quad (2.34)$$

ทั้งนี้การพิจารณารูปแบบในการสร้าง เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละประเภทข้อมูล และการตัดสินใจของผู้วิจัย แต่ทั้งนี้แต่ละพื้นที่ควรมีพื้นที่ที่ติดกันอย่างน้อย 1 พื้นที่ (Anselin, 1993) ซึ่งการใช้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่มีรูปแบบแตกต่างกันย่อมจะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน บางครั้งจึงจำเป็นที่ต้องทำการทดลองใช้รูปแบบเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ หลายๆรูปแบบ (Can, 1992) ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

2.2.2 ผลที่ได้จากกรณีศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมา

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลจากงานวิจัยการประเมินผลกระทบความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ในแง่ของผลที่ได้จากกรณีศึกษาต่างๆที่ผ่านมา โดยสรุปเป็นประเด็น ดังต่อไปนี้

- **ความแตกต่างกันของผลการศึกษาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมกับแหล่งที่อยู่อาศัย**

ความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนทางราง ได้ส่งผลกระทบต่อราคาของอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ข้างเคียง โดยมีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัย กับพื้นที่พาณิชยกรรม (Vesali, 1996) ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบกันระหว่างพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัย กับพื้นที่พาณิชยกรรม ของ Debrezion และคณะ (2003) โดยวิธีการวิเคราะห์แบบเมต้า (Meta Analysis) ซึ่งเหมาะในการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ พบว่าพื้นที่พาณิชยกรรมจะได้รับผลกระทบจากความใกล้สถานีรถไฟขนส่งมวลชนสูงกว่าพื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัย และส่งผลให้เกิดการพัฒนาพื้นที่บริเวณสถานีรถไฟฟ้าเป็นพื้นที่พาณิชยกรรม (Cevero และ Duncan, 2001) ในส่วนของขอบเขตของผลกระทบ พื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัย จะมีพื้นที่ที่ได้ผลกระทบจากความใกล้สถานีรถไฟขนส่งมวลชนในระยะกว้างกว่าพื้นที่พาณิชยกรรม (Debrezion และคณะ, 2006)

- **คุณภาพของระบบรถไฟขนส่งมวลชนกับราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม**

ผลกระทบจากความใกล้สถานีระบบขนส่งมวลชนทางรางต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม มีความแตกต่างกันเนื่องจากคุณภาพของระบบนั้นๆ เช่น ความถี่ในการให้บริการ ความเร็วและความตรงต่อเวลา มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้น (Research Carried Out For Project 21439S, 2001) โดยระบบขนส่งทางรางชนิดเบา (Light Rail) จะส่งผลกระทบน้อยกว่าแบบ Commuter Rail (Vesali, 1996; Cervero และ Duncan, 2001; Debrezion และคณะ, 2003) นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Ryan (2004) ได้ทำการศึกษาอาคารสำนักงาน 520 สำนักงาน ในซานดิเอโก พบว่า ระบบขนส่งทางรางชนิดเบาไม่มีผลกระทบต่อราคาของสำนักงาน

- **การประเมินความใกล้สถานีระบบรถไฟขนส่งมวลชน**

ในการกำหนดความใกล้สถานีสามารถกำหนดได้ในหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เช่น ในรูปของค่าใช้จ่ายในการเดิน เวลาในการเดินทาง ระยะห่างบนโครงข่ายถนน ระยะห่างตรงจากพื้นที่ถึงสถานี (Vesali, 1996) โดยในงานวิจัยของ Debrezion และคณะ (2003) ได้แบ่งประเภทของการประเมินความใกล้สถานีมี่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ (Econometric) ออกเป็น 2 ประเภทคือ การวัดชนิดต่อเนื่อง (Station Effect as a Continuous

Measure) โดยการกำหนดให้ตัวแปรความใกล้สถานีเป็นตัวแปรต่อเนื่อง ในรูปของระยะทาง เวลา หรือค่าใช้จ่าย ดังตัวอย่างงานวิจัยในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างผลกระทบจากสถานีระบบขนส่งมวลชนทางราง โดยใช้การประเมินความใกล้สถานีแบบต่อเนื่อง

ผู้วิจัย	ผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์
Deweess (1976)	ราคาอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้น $2370 ทุกๆเวลาในการเดินทางลดลง 20 นาที
Nelson (1992)	ราคาอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้น $1.05 ทุกๆ1ฟุตเมื่อใกล้สถานีในเขตพื้นที่รายได้ต่ำ
Allen et al. (1986)	ราคาอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้น $443 ทุกๆ 1$ ที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
Benjamin และ Sirmans (1996)	ค่าเช่าลดลงร้อยละ 2.4-2.6 สำหรับทุกๆ 10 ไมล์ที่ห่างจากสถานีออกไป

ที่มา: Debrezion และคณะ (2003)

และการกำหนดความใกล้สถานีแบบเป็นชั้น คือ การกำหนดตัวแปรความใกล้สถานีเป็นแบบแยกเป็นช่วงๆ และกำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variables) โดยการพิจารณาความใกล้สถานีเป็นส่วนๆภายใต้ระยะห่างที่กำหนด ดังตัวอย่างงานวิจัยในตารางที่ 2.3 ซึ่งในการกำหนดความใกล้สถานีที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ผลกระทบจากความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างผลกระทบจากสถานีระบบขนส่งมวลชนทางราง โดยใช้การประเมินความใกล้สถานีแบบเป็นชั้น

ผู้วิจัย	ผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์	
Cervero (1996)	ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10-15 ภายใน 1/4 ไมล์จากสถานี	
Bowes และ Ihlanfeldt (2001)	ราคาอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้น	
	ระยะทาง	ร้อยละ
	0 - 1/4 mi.	-18.7
	1/4 - 1/2 mi.	2.4
	1/2 - 1 mi.	0.9
	1 - 2 mi.	3.5
	2 - 3 mi.	3.5

ผู้วิจัย	ผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์	
Weinberger (2001)	ค่าเช่าที่เพิ่มขึ้น	
	ระยะทาง	ร้อยละต่อ ตารางฟุต
	0 - 1/4 mi.	13
	1/4-1/2 mi.	7
	1/2-3/4 mi.	1

ที่มา: Debrezion และคณะ (2003)

2.2.3 ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม

ราคาของอสังหาริมทรัพย์อาจพิจารณาในรูปของ ราคาค่าเช่า ราคาซื้อขาย การจะใช้ราคาในรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เป้าหมายของการศึกษา และความสามารถที่จะสำรวจข้อมูลมาได้ ส่วนในราคาค่าเช่า ราคาเช้งนั้น ต้องคำนึงถึงเงื่อนไขต่างๆ เช่น ระยะเวลาเช่า มาพิจารณาและต้องใช้ราคาค่าเช่า ราคาเช้ง ที่มีเงื่อนไขเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดในการวิเคราะห์ (Cervero และ Duncan, 2001) หรืออาจพิจารณาระยะเวลาเช่าเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ (Ryan, 2004) ส่วนข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้ในการวิจัยโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค นั้น แตกต่างกันไปตามแต่ละงานวิจัย ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังนี้

- ลักษณะของพื้นที่ตำแหน่งที่ตั้ง เช่น รูปแบบของพื้นที่ ความเป็นเมือง ความหนาแน่นของประชากร ซึ่งปัจจัยเหล่ามีอิทธิพลต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ และในการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค จะพิจารณาเป็นตัวแปรหุ่น (Cevero และ Duncan, 2001; Ryan, 2004)

- ข้อมูลเกี่ยวกับประชากร เช่น รายได้ของประชากรในพื้นที่ บางงานวิจัยได้พิจารณารายได้ของประชากรในรูปแบบตัวแปรหุ่นในการวิเคราะห์ (Debrezion และคณะ, 2003)

- ความสามารถในการเดินทางเข้าถึงทางด่วน (Freeway) อาจพิจารณาเป็นตัวแปรชนิดต่อเนื่องในรูปของระยะทางระหว่างอสังหาริมทรัพย์กับจุดเข้าทางด่วน (Ryan, 2004) ซึ่งผลด้านบวกต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ แต่ในทางกลับกันหากไม่พิจารณาถึงความสามารถในการเดินทางเข้าถึง แต่พิจารณา

เฉพาะตำแหน่งของอสังหาริมทรัพย์ที่ติดกับทางด่วนแล้ว จะมีผลทางลบกับราคาของอสังหาริมทรัพย์ (Cevero และ Duncan, 2001)

- ระยะห่างจากศูนย์กลางเมือง ส่วนใหญ่จะพิจารณาเป็นระยะห่างตรงระหว่างตำแหน่งของอสังหาริมทรัพย์กับศูนย์กลางเมือง อสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ใกล้ศูนย์กลางเมืองราคาจะสูงกว่าอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ไกลออกไป (Kim และ Zhang, 2005; Ryan, 2004)

- ลักษณะของอสังหาริมทรัพย์ เช่น อายุของอาคารซึ่งส่งผลด้านลบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ สิ่งแวดล้อมต่างๆบริเวณอาคาร จำนวนชั้นซึ่งผลด้านบวกต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ มักจะนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ (Ryan, 2004)

- นอกจากนี้หากข้อมูลที่สำรวจมาอยู่ในช่วงเวลาที่ต่างกันอาจจะกำหนดให้ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลเป็นตัวแปรหุ่นในการวิเคราะห์ (Debrezion และคณะ, 2003; Ryan, 2004) ส่วนราคาของอสังหาริมทรัพย์ที่ติดกันอาจพิจารณาเป็นตัวแปรอิสระในรูปของค่าเฉลี่ย (Cervero และ Duncan, 2001)

2.2.4 การวิจัยผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมในประเทศกำลังพัฒนา

สำหรับการวิจัยผลกระทบของความสามารถในการเดินทางเข้าถึงพื้นที่ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมในสหรัฐอเมริกานั้น จะมีค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับอสังหาริมทรัพย์ที่เป็นที่อยู่อาศัยเนื่องจากข้อมูลของที่อยู่อาศัยมีการสำรวจรวบรวมไว้มากกว่า (Cervero และ Duncan, 2001) ในส่วนของประเทศกำลังพัฒนานั้นมีงานวิจัยในเรื่องนี้ที่เกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมน้อยมาก และเน้นไปทางราคาที่ดิน ไม่ได้พิจารณาในรูปแบบของอาคาร ดังเช่นในงานวิจัยของ Kim และ Zhang (2005) ได้ศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเดินทางเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินในกรุงโซลต่อราคาที่ดินประเภทพาณิชยกรรม โดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยอื่นคือ ได้มีการรวมการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า และการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน ไว้ในสมการเดียวกัน ดังนี้ $y = \rho W_1 y + X\beta + \mu,\ \mu = \lambda W_2 \mu + \varepsilon,$ โดย ε มีลักษณะ $N(0, \sigma^2 I,)$ ซึ่งจากการ

วิเคราะห์สมการนี้ ให้ค่าความแนบสนิท (Goodness of Fit) ดีกว่าสมการที่มีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า หรือการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อนเพียงอย่างเดียว

สำหรับในประเทศไทยมีการวิจัยผลกระทบของความสามารถในการเดินทางเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุดพักอาศัย โดยวิธีวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค (อภิชาต อึ้งประเสริฐ, 2548) และ Chalermpong (2007) ได้นำวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อราคาอาคารชุดเช่นเดียวกัน พบว่าความใกล้สถานีรถไฟฟ้าจะส่งผลให้ราคาอาคารชุดสูงขึ้น ทั้งนี้ยังไม่มีการศึกษาผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมโดยใช้วิธีฮีโดนิคในประเทศไทย

โดยสรุปแล้วเนื้อหาในบทนี้ได้กล่าวถึง ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย คือ การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นในส่วนของข้อสมมุติ การตรวจสอบและการปรับแก้ข้อสมมุติ ต่อมาจะกล่าวถึง การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ และ การวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค ในการประเมินมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ และกล่าวถึงผลของการศึกษาวิจัยในเรื่องผลกระทบจากความสามารถในการเข้าระบบรถไฟขนส่งมวลต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ที่ผ่านมาในอดีต โดยจะเห็นได้ว่าการที่มีระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะทำให้ราคาอสังหาริมทรัพย์ที่อยู่ใกล้เคียงมีมูลค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งได้มีการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบนี้กันอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาถึงผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทที่อยู่อาศัย ไม่ใช่อสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม โดยเฉพาะในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม และจากการทบทวนผลงานศึกษาวิจัยในอดีต พบว่า ในการประเมินผลกระทบนั้น มีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการวิจัยในเรื่องนี้มาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่นั้น เป็นวิธีที่ค่อนข้างใหม่และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ เหมาะสำหรับนำมาศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมในประเทศไทย สำหรับแนวทางในการดำเนินการวิจัยนั้นจะกล่าวถึงในบทถัดไป

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และสรุปผลการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาในอดีต เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย ส่วนบทนี้จะกล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกจะกล่าวถึงข้อมูลที่จะใช้ในการวิจัย วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล สำหรับในส่วนที่ 2 จะกล่าวถึงขั้นตอนต่างๆในการวิจัย เทคนิคและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ การประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ได้นำระบบ GIS มาประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลต่อราคาของอาคารพาณิชยกรรม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ เนื่องจากส่วนหนึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพื้นที่ ระบบ GIS จะมีประโยชน์อย่างมากที่จะทำให้การวิเคราะห์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยขั้นตอนแรกจะระบุตำแหน่งของอาคารสำนักงานลงแผนที่ที่เป็นแผนที่ฐาน โดยข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยจะแยกเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแปรตาม และข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ คือ ราคาของอาคารสำนักงาน โดยจะใช้ราคาค่าเช่าในการวิเคราะห์เนื่องจากอาคารสำนักงานส่วนใหญ่จะเปิดบริการให้เช่ามากกว่าขาย ทำให้ข้อมูลราคาค่าเช่าสามารถเก็บรวบรวมได้สะดวกมากกว่าราคาขาย นอกจากนี้ราคาค่าเช่าจะพิจารณาในรูปแบบค่าเช่าต่อตารางเมตรต่อเดือน ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้อยู่ทั่วไปและเพื่อเป็นมาตรฐานเดียวกัน

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง ซึ่งหมายความว่าจะใช้ข้อมูลราคาในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในการวิเคราะห์ โดยการเก็บรวบรวมนั้นจะใช้การสอบถามโดยตรงกับเจ้าของอาคารหรือจากผู้เช่าโดยตรง โดยข้อมูลราคาค่าเช่าที่ได้มาทั้งหมดจะนำมาบันทึกลงในฐานข้อมูล ซึ่งเชื่อมโยงกับระบบ GIS เพื่อใช้ในการประเมินสหพันธ์เชิงพื้นที่และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ในขั้นตอนต่อไป

3.1.2 ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือตัวแปรที่คาดคิดว่าน่าจะมีอิทธิพลต่อราคาค่าเช่าอาคารพาณิชยกรรมโดยสรุปมาจากงานวิจัยที่ผ่านมา และตัวแปรแต่ละตัวสามารถพิจารณาได้ในหลายๆรูปแบบ ทำให้สามารถสร้างแบบจำลองที่หลากหลาย เพื่อเป็นทางเลือกในการคัดเลือกแบบจำลอง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- **ลักษณะของตำแหน่งที่ตั้งอาคาร**

ในที่นี่จะพิจารณาลักษณะตำแหน่งที่ตั้งของอาคารในรูปแบบของเขตการปกครองที่ตั้งของอาคาร โดยมีสมมุติฐานว่าอาคารที่อยู่ในเขตเดียวกันจะรับอิทธิจากลักษณะของพื้นที่เหมือนๆกัน การวิเคราะห์จะกำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่นตามแต่ละแขวง ในการเก็บข้อมูลจะพิจารณาจากแผนที่ GIS ว่าอาคารแต่ละอาคารอยู่ในเขตใด

- **ระยะห่างจากย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง (CBD)**

ระยะห่างจาก CBD จะพิจารณาเป็นตัวแปรแบบสเกล (Scale Variable) ในรูปของระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับ CBD ในที่นี่จะกำหนดเป็น 3 ตำแหน่ง คือ สีลม สุขุมวิท สยาม (Chalermpong, 2007) เนื่องจากอยู่ในเขตที่มีราคาที่ดินสูงและมีการใช้สอยพื้นที่ในรูปแบบพาณิชยกรรมสูง คือ เขตสีลม เขตปทุมวัน และเขตวัฒนา นอกจากนี้ยังเป็นจุดเชื่อมต่อของเส้นทางรถไฟฟ้าอีกด้วย ซึ่งจะพิจารณาในรูปแบบของระยะห่างบนโครงข่ายถนน (Network Distance) และระยะห่างเส้นตรง (Aerial Distance) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะพิจารณาจากแผนที่ GIS และมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่าการที่อาคารสำนักงานตั้งอยู่ใกล้ CBD จะส่งผลให้ราคาค่าเช่าสูงขึ้น

- **ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้า**

การประเมินความใกล้สถานีรถไฟฟ้านั้นมีด้วยกันหลายวิธีดังที่กล่าวมาแล้ว แต่การประเมินด้วยระยะห่างเส้นตรง และระยะห่างบนโครงข่ายถนนระหว่างอาคารกับสถานีรถไฟฟ้าเป็นวิธีการที่สะดวกในทางปฏิบัติ และให้ค่าที่คลาดเคลื่อนน้อยกว่าการประเมินด้วยวิธีอื่น เช่น ค่าใช้จ่าย หรือเวลาในการเดินทาง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะคำนวณระยะทางในแผนที่ GIS ด้วยเครื่องมือในโปรแกรม ArcGIS 9 และกำหนดเป็นตัวแปรแบบสเกลมีหน่วยเป็นเมตร โดย

สมมุติฐานเบื้องต้นเชื่อว่าการอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าจะส่งผลด้านบวกกับราคาค่าเช่าอาคารสำนักงาน

- **ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก**

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้ถนนสายหลักในกรุงเทพมหานคร คือ ถนนที่มีรถประจำทางวิ่งผ่าน โดยเชื่อว่าเส้นทางที่มีรถประจำทางให้บริการจะเป็นเส้นทางหลักที่มีผู้คนใช้ในการสัญจรจำนวนมาก ในทำนองเดียวกับการพิจารณาระยะห่างระหว่างอาคารกับสถานีรถไฟฟ้า การพิจารณาระยะห่างระหว่างอาคารกับถนนสายหลัก จะกำหนดเป็นตัวแปรแบบสเกลมีหน่วยเป็นเมตร และจะพิจารณาทั้งระยะห่างเส้นตรง และระยะห่างบนโครงข่ายถนน โดยใช้วิธีคำนวณระยะห่างจากแผนที่ GIS ด้วยเครื่องมือในโปรแกรม ArcGIS 9 ภายใต้สมมุติฐานเบื้องต้นที่ว่ายิ่งใกล้ถนนสายหลักจะส่งผลให้อาคารมีราคาค่าเช่าสูงขึ้น

- **ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลงทางด่วน**

นอกจากจะพิจารณาระยะห่างระหว่างอาคารกับถนนสายหลักแล้ว ในงานวิจัยนี้ได้พิจารณาระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลงทางด่วนด้วย เพราะปัจจุบันในกรุงเทพมหานครมีโครงข่ายทางด่วนอยู่ค่อนข้างมาก ประกอบกับปัญหาการจราจรติดขัด ทำให้การใช้ทางด่วนเป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้เดินทางในกรุงเทพมหานคร สำหรับการประเมินระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลงทางด่วน นั้น จะประเมินด้วยระยะห่างเส้นตรง และระยะห่างบนโครงข่ายถนน โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะคำนวณระยะทางในแผนที่ GIS ด้วยเครื่องมือในโปรแกรม ArcGIS 9 และกำหนดเป็นตัวแปรแบบสเกลมีหน่วยเป็นเมตร โดยสมมุติฐานเบื้องต้นเชื่อว่าการอยู่ใกล้กับจุดขึ้น-ลงทางด่วนจะส่งผลให้ราคาค่าเช่าสำนักงานเพิ่มขึ้น

- **อายุของอาคาร**

โดยทั่วไปแล้วอาคารสำนักงานใหม่จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารสำนักงานที่เก่าในขณะที่คุณสมบัติอย่างอื่นเหมือนกัน อายุของอาคารจะนำเป็นตัวแปรแบบสเกลในการวิเคราะห์ โดยคำนวณจากปีที่อาคารสำนักงานนั้นเปิดดำเนินการ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะใช้วิธีสอบถามจากฝ่ายเจ้าของอาคารสำนักงาน

- **จำนวนชั้นของอาคาร**

จำนวนชั้นของอาคาร เป็นการบ่งบอกขนาดและความสูงของตัวอาคาร ซึ่งอาจจะส่งผลต่อราคาค่าเช่าอาคาร จึงได้พิจารณาเป็นตัวแปรแบบสเกลในการวิเคราะห์ โดยสามารถรวบรวมได้จากการสอบถามเจ้าของอาคารสำนักงานโดยสมมุติฐานเบื้องต้นเชื่อว่าอาคารที่มีความสูงมาก จะเป็นอาคารขนาดใหญ่และมีความสะดวกสบายมากกว่าอาคารที่มีความสูงน้อย ส่งผลให้ราคาค่าเช่าสำนักงานของอาคารสูงแพงกว่าอาคารที่สูงน้อยกว่า

- **รูปแบบการใช้ประโยชน์ของอาคาร**

อาคารสำนักงานบางอาคารมีการใช้พื้นที่บางส่วนเป็นห้างสรรพสินค้า หรือการพาณิชย์อย่างอื่น ซึ่งอาจจะมีผลต่อราคาค่าเช่าจึงจำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์โดยกำหนดเป็นตัวแปรหุ่น การรวบรวมข้อมูลได้จากการสำรวจภาคสนาม และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

- **ลักษณะอื่นๆ**

ลักษณะอื่นๆ ของอาคารที่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเพิ่มเติมหลังจากที่ได้สำรวจภาคสนาม โดยอาจกำหนดเป็นตัวแปรหุ่น หรือตัวแปรแบบสเกลในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้ดังตารางที่ 3.1 โดยเพื่อความสะดวกในการพิจารณาเบื้องต้นได้แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้แก่

1) กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ อายุของอาคาร จำนวนชั้นของอาคาร
2) กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ได้แก่ ระยะห่างจากถนนสายหลัก สถานีรถไฟฟ้า จุดขึ้น-ลงทางด่วน
3) กลุ่มทำเลที่ตั้ง ได้แก่ เขตที่อาคารนั้นตั้งอยู่ ระยะห่างจาก CBD

ตารางที่ 3.1 สรุปข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในเบื้องต้น

ตัวแปร	ชนิดตัวแปร	แหล่งที่มา
ตัวแปรตาม		
ค่าเช่า	สเกล	สอบถามเจ้าของอาคาร
ตัวแปรอิสระ		
1. กลุ่มลักษณะทางกายภาพ		
อายุ	สเกล	สอบถามเจ้าของอาคาร
ความสูง	สเกล	สอบถามเจ้าของอาคาร
2. กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่		
ระยะห่างจากถนนหลัก	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
3. กลุ่มทำเลที่ตั้ง		
ระยะห่างจากสีลม	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
ระยะห่างจากสุขุมวิท	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
ระยะห่างจากสยาม	สเกล	คำนวณจากแผนที่ GIS
เขตที่ตั้ง	หุ่น	คำนวณจากแผนที่ GIS

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ นั้น การสร้างเมตริกซ์ W เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษเนื่องเมตริกซ์ W เป็นปัจจัยพื้นฐานในการวิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆในวิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ โดยเมตริกซ์ W ต้องเป็นตัวแทนแสดงค่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่รอบๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์วิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ นั้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล

จากข้อมูลที่สำรวจและเก็บรวบรวมมา ตามที่กล่าวมาในหัวข้อ 3.1 จะต้องนำมาตรวจสอบความถูกต้อง และคัดเลือกชุดข้อมูลที่มีความสมบูรณ์เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์ พร้อมทั้งวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นต่างๆ (Descriptive Statistics) แล้วทำการกำหนดตำแหน่งของอาคาร และบันทึกข้อมูลลงในแผนที่ GIS

3.2.2 การสร้างเมตริกซ์ W และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

สามารถสร้างเมตริกซ์ W ได้หลากหลายแบบโดยใช้เงื่อนไขที่แตกต่างกันคือ การติดกันโดยใช้ระยะทางเป็นเกณฑ์ รูปแบบทั่วไปโดยใช้ระยะทางเป็นเกณฑ์ และกำหนดจำนวนตำแหน่งที่ติดกันเป็นเกณฑ์ รายละเอียดตามที่กล่าวมาแล้วนั้น โดยในแต่ละเงื่อนไขจะใช้ค่า Moran's I เป็นตัวคัดเลือก ถ้าค่า Moran's I มากแสดงว่าเมตริกซ์ W นั้นอธิบายอิทธิพลของพื้นที่ข้างเคียงได้ดี กล่าวคือจะใช้ เมตริกซ์ W ทั้งหมด 3 รูปแบบการวิเคราะห์เพื่อเป็นทางเลือกในการคัดเลือกแบบจำลอง การสร้างเมตริกซ์ W ในงานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม GeoDa ซึ่งพัฒนาโดย Center for Spatially Integrated Social Science (Anselin, 2003) มาช่วยในการสร้างเมตริกซ์ W เนื่องจากเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้งานร่วมกับระบบ GIS ทำให้มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพง่ายต่อการทำความเข้าใจ และเป็นโปรแกรมที่ให้ใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

3.2.3 การสร้างแบบจำลอง

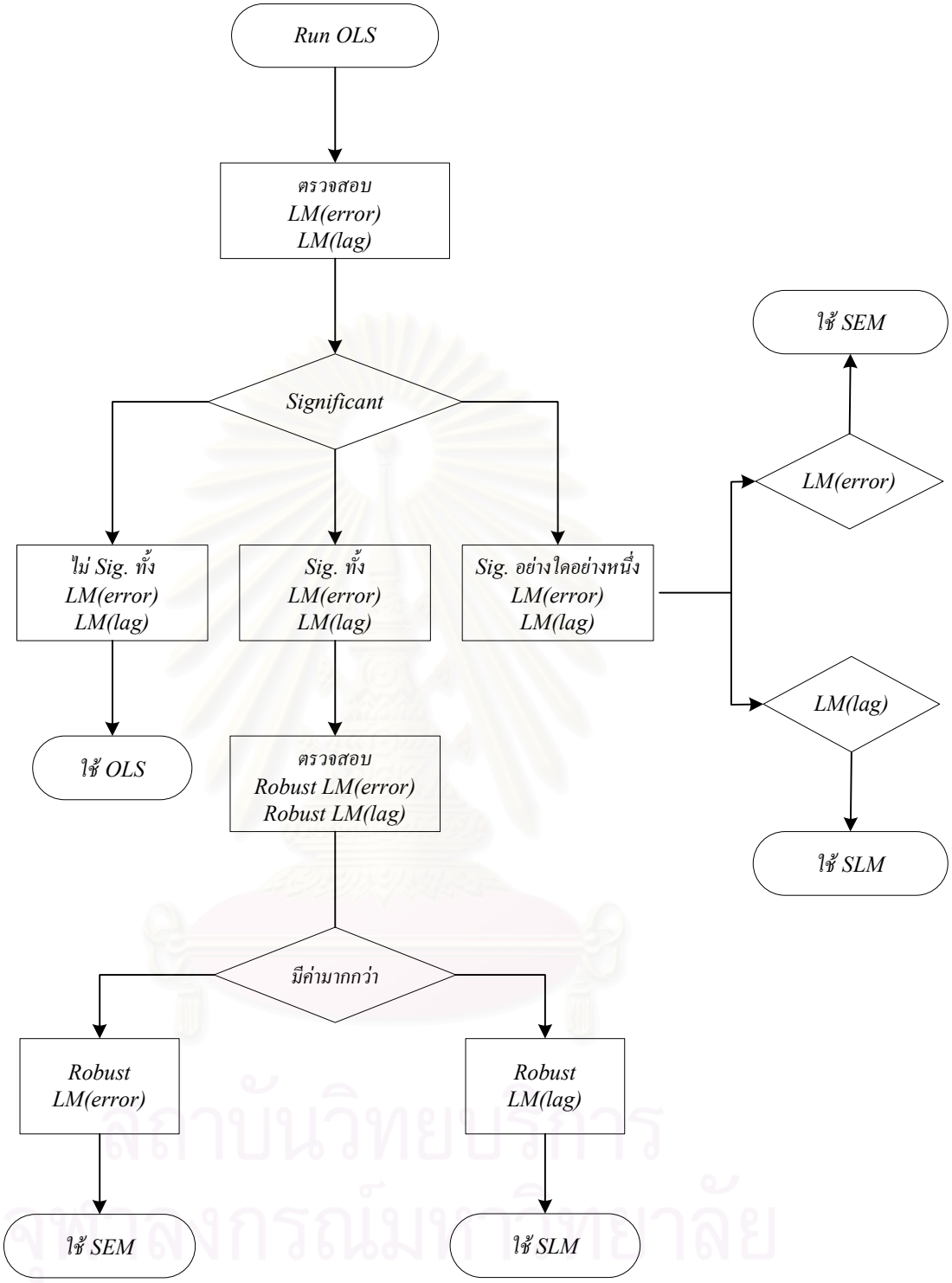
ในงานวิจัยจะพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินราคาของอาคารสำนักงาน ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ซึ่งเริ่มจากการสร้างแบบจำลองความถดถอยแบบดั้งเดิม (Standard Regression Model) ซึ่งประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธี OLS ซึ่งจะเรียกว่า แบบจำลอง OLS จากนั้นจะทำการตรวจสอบค่า LM(error) และ LM(lag) โดยมีรายละเอียดตามที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 โดยพิจารณาจากค่า LM(error) และ LM(lag) หากว่าค่าตัวใดมีนัยสำคัญเพียงค่าเดียวก็จะใช้แบบจำลองตามนั้น กล่าวคือ หากค่า LM(error) มีนัยสำคัญแต่ค่า LM(lag) ไม่มีนัยสำคัญ จะใช้แบบจำลองความถดถอยเชิงพื้นที่โดยค่าคลาดเคลื่อน (Spatial Error Model, SEM) ซึ่งจะเรียกว่า แบบจำลอง SEM ในทางกลับกัน หากค่า LM(lag) มีนัยสำคัญแต่ค่า LM(error) ไม่มีนัยสำคัญ จะใช้แบบจำลองความถดถอยเชิงพื้นที่โดยตัวแปรล่าช้า (Spatial Lag

Model, SLM) ซึ่งจะเรียกว่า แบบจำลอง SLM แต่ถ้ามีนัยสำคัญทั้งสองตัว จะใช้ค่า Robust LM ในการพิจารณา หากค่า Robust LM ของแบบจำลองใดมีค่ามากกว่าก็จะใช้แบบจำลองนั้น นอกจากนี้ในกรณีที่ทั้ง LM(error) และ LM(lag) ไม่มีนัยสำคัญ จะใช้แบบจำลอง OLS โดยในการวิเคราะห์จะใช้โปรแกรม GeoDa ช่วยในการวิเคราะห์

3.2.4 การตรวจสอบแบบจำลองและสรุปผล

จากแบบจำลองที่ได้มาจากในข้อ 3 จะต้องมาทำการตรวจสอบค่าสถิติต่างๆ เช่น ตรวจสอบสมมุติฐาน Gauss-Markov ความแนบสนิท (Goodness of fit) ตรวจสอบระดับนัยสำคัญของผลกระทบเชิงพื้นที่ ตรวจสอบความคงที่ของความแปรปรวน เพื่อปรับปรุงแบบจำลอง และคัดเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุด นำไปวิเคราะห์ผลกระทบจากความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้า และปัจจัยอื่นๆ ข้างต้น ต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน และสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลอง

ดัดแปลงจาก : Galvis "Workshop in Spatial Data Analysis with GeoDa", 2007

3.3 การสร้างและการคัดเลือก เมตริกซ์ *W*

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการสร้างเมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่ในรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ ตลอดจนหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกเมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ต่อไป

3.3.1 การสร้างเมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่

การอธิบายอิทธิพลของพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงโดยรอบต่อข้อมูลของพื้นที่นั้นๆ ในเบื้องต้นจะต้องกำหนดความใกล้เคียงกันของแต่ละพื้นที่ ซึ่งสามารถแสดงได้ในรูปของ เมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่ หรือเมตริกซ์ ***W*** โดยมีสมาชิกในเมตริกซ์เป็น w_{ij} โดยเมตริกซ์ ***W*** สามารถสร้างได้หลากหลายรูปแบบจากข้อมูลชุดเดียวกัน (Anselin, 1993, 2003, Brenner และ Bao, 1998 และ Kim และ Zhang, 2005) ซึ่งแตกต่างกันตามเงื่อนไขในการพิจารณาความใกล้เคียงกันของพื้นที่ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- **ใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข**

ในการใช้ระยะห่างระหว่างพื้นที่เป็นเงื่อนไข อาจใช้ทั้งระยะห่างเส้นตรงจากจุดศูนย์กลาง (Air Distance) และระยะทางบนโครงข่ายถนน (Network Distance) มาใช้เป็นเงื่อนไขในการสร้างเมตริกซ์ ***W*** ซึ่งระยะทางทั้ง 2 แบบมีกระบวนการในการสร้างเมตริกซ์ ***W*** ที่เหมือนกัน โดยในที่นี้จะแสดงตัวอย่างโดยใช้ระยะทางตรงจากจุดศูนย์กลางเพียงอย่างเดียว สำหรับในการหาระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานทั้ง 2 แบบนั้น เพื่อความสะดวกจะใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ช่วยในการคำนวณระยะห่างระหว่างอาคาร โดยจะต้องทำการจัดเก็บตำแหน่งของอาคารที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในรูปแบบของระบบ GIS

การสร้างเมตริกซ์ ***W*** โดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไขนั้น สามารถสร้างได้ใน 2 รูปแบบคือ เมตริกซ์ทั่วไป และเมตริกซ์ทวินาม (Binary Matrix)

เมตริกซ์ ***W*** ในรูปแบบของเมตริกซ์ทั่วไป จะพิจารณาความใกล้กันของแต่ละพื้นที่ในรูปแบบของส่วนกลับของระยะทางระหว่างพื้นที่ ซึ่งสามารถแสดงในรูปของฟังก์ชันของระยะทางระหว่างพื้นที่ได้ดังนี้

$$w_{ij} = d_{ij}^{-a} \tag{3.1}$$

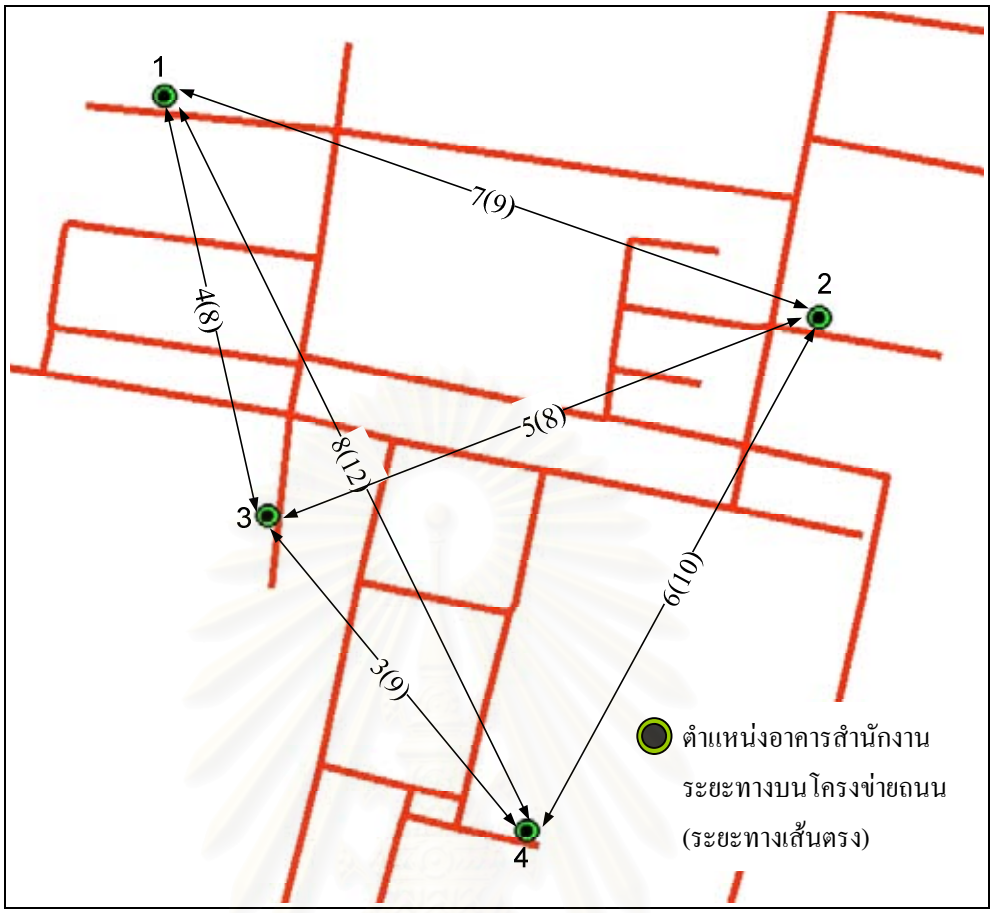
โดย d_{ij} คือระยะทางระหว่างพื้นที่ i กับ j,
a คือค่าคงที่

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างตำแหน่งอาคารที่ต้องการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ มีอาคารสำนักงาน 4 อาคาร โดยแต่ละอาคารมีระยะห่างดังแสดงในรูปที่ 3.2 ตัวเลขนอกวงเล็บคือระยะทางเส้นตรง ส่วนตัวเลขในวงเล็บคือระยะทางบนโครงข่ายถนน มีหน่วยเป็นกิโลเมตร

เมื่อใช้เงื่อนไขของระยะห่างโดยกำหนดให้ $w_{ij} = d_{ij}^{-1}$ ตัวอย่างเช่น $w_{12} =$ 1/7 คือส่วนกลับของระยะห่างระหว่างอาคาร 1 และ 2 สามารถสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ได้ดังนี้

$$\boldsymbol{W} = \begin{bmatrix} 0 & 1/7 & 1/4 & 1/8 \\ 1/7 & 0 & 1/5 & 1/6 \\ 1/4 & 1/5 & 0 & 1/3 \\ 1/8 & 1/6 & 1/3 & 0 \end{bmatrix} \tag{3.2}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งและระยะห่างของอาคารสำนักงาน

สำหรับรูปแบบของเมตริกซ์ทวินามนั้น สามารถสร้างโดยการพิจารณาว่าพื้นที่ใดบ้างที่ติดกับพื้นที่ที่สนใจ หากพื้นที่ใดพิจารณาว่าติดกันก็จะกำหนดให้สมาชิกในเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ของคู่พื้นที่นั้นๆมีค่าเป็น 1 หากพิจารณาแล้วไม่ติดกันจะกำหนดให้มีค่าเป็น 0 โดยการใช้ระยะห่างระหว่างพื้นที่เป็นเงื่อนไขในการพิจารณานั้น จะกำหนดระยะห่างขึ้นมาหนึ่งระยะ ในที่นี้จะแทนด้วยระยะ d หากพื้นที่ใดอยู่ในระยะห่างจากพื้นที่ที่สนใจไม่เกินระยะ d จะพิจารณาว่าพื้นที่นั้นติดกับพื้นที่ที่สนใจ แต่ถ้าหากว่าพื้นที่นั้นห่างจากพื้นที่ที่สนใจมากกว่าระยะ d จะพิจารณาว่าไม่ติดกัน ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าพื้นที่ } i \text{ ห่างจาก } j \text{ น้อยกว่าหรือเท่ากับระยะ } d \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \qquad (3.3)$$

ในรูปที่ 3.2 หากกำหนดให้ระยะ d เท่ากับ 5.5 กิโลเมตร โดยใช้เงื่อนไขของระยะห่างระหว่างอาคารสามารถสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่เป็นเมตริกซ์ทวินามได้ดังนี้

$$\boldsymbol{W} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \tag{3.4}$$

จากการพิจารณาเงื่อนไขระยะทางดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า อาคารหมายเลข 1 อยู่ติดกับ อาคารหมายเลข 3 อาคารหมายเลข 2 อยู่ติดกับ อาคารหมายเลข 3 อาคารหมายเลข 3 อยู่ติดกับ อาคารหมายเลข 1 หมายเลข 2 และ หมายเลข 4 และอาคารหมายเลข 4 อยู่ติดกับอาคารหมายเลข 3 นอกจากนั้นถือว่าไม่ติดกัน

ในการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยวิธีนี้นอกจากจะใช้ระบบ GIS แล้ว ยังสามารถใช้โปรแกรม Geoda เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ และขั้นตอนการสร้าง เมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่โดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข สำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองฮีโดนิค ในกรุงเทพมหานคร

ในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนในการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยอาศัยเงื่อนไขระยะห่างระหว่างอาคาร ดังต่อไปนี้

1. สร้างโครงข่ายถนนของพื้นที่ที่ทำการสุ่มตัวอย่างในระบบ GIS ในที่นี้คือโครงข่ายถนนในเขตกรุงเทพมหานคร
2. ทำการสำรวจและกำหนดตำแหน่งของอาคารสำนักงานลงในแผนที่ระบบ GIS
3. หาระยะห่างระหว่างอาคารของทุกคู่อาคาร ทั้งในรูปแบบของระยะทางตรงและระยะทางบนโครงข่ายถนน โดยใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArcGIS
4. นำระยะห่างที่ได้มาสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ในรูปแบบของส่วนกลับของระยะทาง
5. นำตำแหน่งของอาคารสำนักงานในรูปแบบของ GIS มาสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไขในแบบเมตริกซ์ทวินาม โดยใช้โปรแกรม Geoda และจะใช้ระยะ d หลายๆค่าเพื่อเป็นทางเลือกในการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ต่อไป

- **การใช้จำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไข**

ในการใช้เงื่อนไขกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันนั้น จะสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ได้ในรูปแบบของเมตริกซ์ทวินาม กล่าวคือจะจัดลำดับความใกล้กับพื้นที่ที่สนใจโดยใช้ระยะทางระหว่างอาคารทั้งระยะทางตรง และระยะทางบนโครงข่ายถนนเป็นเกณฑ์ในการจัดลำดับจากน้อยไปมาก และจะกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันในที่นี้จะใช้ k พื้นที่ หากพื้นที่ใดตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่ที่สนใจในลำดับที่ไม่มากกว่า k ให้พิจารณาว่าพื้นที่นั้นอยู่ติดกับพื้นที่ที่สนใจ และกำหนดให้สมาชิกในเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ของคู่พื้นที่นั้นมีค่าเป็น 1 แต่ถ้าหากอยู่ในลำดับที่มากกว่า k จะพิจารณาว่าพื้นที่นั้นไม่อยู่ติดกับพื้นที่ที่สนใจ และกำหนดให้มีค่าเป็น 0 ซึ่งสมารถแสดงได้ดังนี้

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } j \text{ อยู่ใกล้ที่สุดจาก } i \text{ ไม่เกินอันดับที่ } k \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \tag{3.5}$$

ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.2 หากกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเท่ากับ 2 ($k = 2$) นั่นคือแต่ละอาคารจะมีอาคารที่พิจารณาว่าติดกัน 2 อาคาร เมื่อพิจารณาอาคารหมายเลข 1 อาคารที่อยู่ใกล้กับอาคารหมายเลข 1 เรียงตามลำดับระยะห่างจากน้อยไปมากคือ อาคารหมายเลข 3 อาคารหมายเลข 2 และอาคารหมายเลข 4 ตามลำดับ โดยอาศัยเงื่อนไขข้างต้นอาคารที่อยู่ใกล้อาคารหมายเลข 1 ใน 2 อันดับแรกคือ อาคารหมายเลข 3 และอาคารหมายเลข 2 จะพิจารณาว่าอยู่ติดกับอาคารหมายเลข 1 นั่นคือ w_{12} และw_{13} เท่ากับ 1 ส่วน w_{14} เท่ากับ 0 ซึ่งสามารถสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ได้ดังนี้

$$\boldsymbol{W} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \tag{3.6}$$

สำหรับในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนในการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยอาศัยเงื่อนไขการกำหนดพื้นที่ที่ติดกันนั้น จะใช้โปรแกรม Geoda โดยอาศัยตำแหน่งของอาคารสำนักงานที่จัดเก็บใน

รูปแบบ GIS และจะกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันหลายๆค่า เพื่อเป็นทางเลือกในการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ต่อไป

นอกจากนี้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นิยมแสดงในรูปของค่ามาตรฐานของแถว (Row Standardized) (Anselin, 1993) โดยการหารสมาชิกแต่ละตัวของเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ด้วยผลรวมของสมาชิกในแถวนั้นๆ และในงานวิจัยนี้จะใช้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ในรูปของค่ามาตรฐานของแถวเช่นกัน ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

จากสมการที่ (3.6) สามารถแสดงในรูปของค่ามาตรฐานของแถวได้ดังนี้

$$\boldsymbol{W} = \begin{bmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 \\ 0 & 1/2 & 1/2 & 0 \end{bmatrix} \tag{3.7}$$

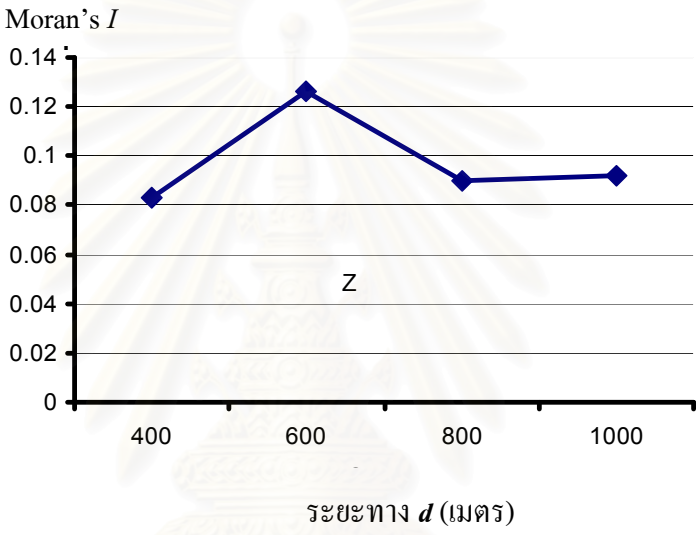
เนื่องจากเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างขึ้นโดยกระบวนการที่กล่าวมาดังข้างต้นนี้ จะทำให้ได้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ หลายเมตริกซ์ในแต่ละเงื่อนไข ซึ่งในส่วนต่อไปจะกล่าวถึงวิธีการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ในแต่ละเงื่อนไขเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

3.3.2 การคัดเลือกเมตริกซ์น้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์เศรษฐมิติเชิงพื้นที่

ในการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นั้น จะใช้การประเมินค่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ในภาพรวมเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก โดยใช้ค่าสถิติ Moran's I (Kim และ Zhang, 2005) ดังที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2 ภายใต้สมมุติฐานที่ว่าเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ใดที่ให้ค่า Moran's I สูงแสดงว่าเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นั้นแสดงความใกล้เคียงกันของพื้นที่ที่สามารถอธิบายอิทธิพลของราคาอสังหาริมทรัพย์จากพื้นที่ใกล้เคียงได้ดี โดยในการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ด้วยวิธีที่กล่าวมานี้จำเป็นต้องใช้ราคาของอสังหาริมทรัพย์ที่จัดเก็บในระบบ GIS ด้วย นอกเหนือจากตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร

ในส่วนของเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างจากเงื่อนไขระยะห่างระหว่างอาคารในรูปแบบของเมตริกซ์ทวินามนั้น การคัดเลือกจะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างเมตริกซ์ ***W*** โดยใช้ระยะ d ที่แตกต่างกันหลายๆค่า ดังที่กล่าวมาแล้วในส่วนของการสร้างเมตริกซ์ ***W***
2. คำนวณค่า Moran's *I* ของแต่ละเมตริกซ์โดยใช้โปรแกรม Geoda
3. นำค่า Moran's *I* ที่คำนวณได้ และระยะ d ที่ใช้มาเขียนกราฟดังตัวอย่างในรูปที่ 3.3 ซึ่งใช้ระยะ d เท่ากับ 400 600 800 และ 1,000 เมตร ตามลำดับ
4. คัดเลือกเมตริกซ์ ***W*** ที่ให้ค่า Moran's I สูงสุด ซึ่งจากตัวอย่างในรูปที่ 3.3 จะเลือกเมตริกซ์ ***W*** ที่ใช้ระยะ d เท่ากับ 600 เมตร เป็นตัวแทนของเมตริกซ์ ***W*** ที่ใช้เงื่อนไขนี้

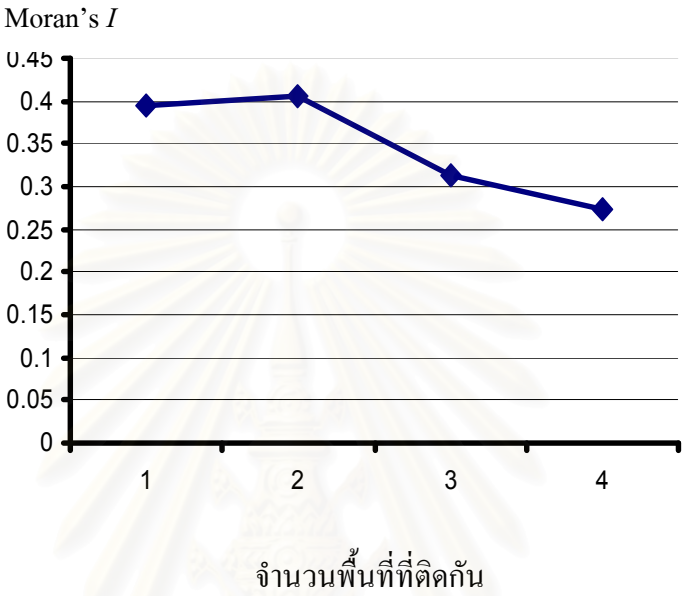


รูปที่ 3.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ระยะ *d*

สำหรับการคัดเลือกเมตริกซ์ ***W*** แบบทวินามที่สร้างจากเงื่อนไขการกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันมีขั้นตอนคล้ายกับการคัดเลือกเมตริกซ์ ***W*** แบบทวินามที่สร้างจากเงื่อนไขระยะห่าง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างเมตริกซ์ ***W*** โดยเงื่อนไขการกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันกำหนดค่า k ที่แตกต่างกันหลายๆค่า
2. คำนวณค่า Moran's *I* ของแต่ละเมตริกซ์โดยใช้โปรแกรม Geoda
3. นำค่า Moran's *I* ที่คำนวณได้ และค่า k ที่ใช้มาเขียนกราฟดังตัวอย่างในรูปที่ 3.4 ซึ่งใช้ค่า k เท่ากับ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ
4. คัดเลือกเมตริกซ์ ***W*** ที่ให้ค่า Moran's I สูงสุด ซึ่งจากตัวอย่างในรูปที่ 3.4 จะเลือกเมตริกซ์ ***W*** ที่ใช้ค่า k เท่ากับ 2 เป็นตัวแทนเมตริกซ์ ***W*** ที่ใช้เงื่อนไขนี้

ในส่วนของเมตริกซ์ W แบบเมตริกซ์ทั่วไป ที่สร้างจากเงื่อนไขระยะห่างในรูปแบบของส่วนกลับของระยะห่างระหว่างอาคารนั้น เนื่องจากมีเพียงเมตริกซ์เดียวจึงไม่จำเป็นต้องคัดเลือกแต่อย่างใด



รูปที่ 3.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ค่า *k*

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะใช้เมตริกซ์ W ทั้งหมด 3 เมตริกซ์หลังจากคัดเลือกแล้วนั่นคือ เมตริกซ์ W ที่สร้างจากส่วนกลับของระยะห่างระหว่างอาคาร 1 เมตริกซ์ W แบบทวินามที่สร้างจากเงื่อนไขระยะห่าง 1 และเมตริกซ์ W แบบทวินามที่สร้างจากเงื่อนไขการกำหนดพื้นที่ที่ติดกัน 1 โดยเมตริกซ์ W ทั้ง 3 แบบจะใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในบทต่อไป

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยได้ดังรูปที่ 3.5 โดยเริ่มจากกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของงานวิจัย ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ GIS นำข้อมูลมาสร้างและคัดเลือกเมตริกซ์ W เพื่อนำมาพัฒนาแบบจำลอง และสรุปผลที่ได้จากการวิจัย โดยสรุปแล้วเนื้อหาในบทนี้ได้กล่าวถึงข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูล แหล่งที่ของข้อมูลซึ่งได้มาจาก 2 แหล่งด้วยกันได้แก่ จากการสอบถามเจ้าของอาคารสำนักงาน และจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม ArcGIS และได้กล่าวถึงสมมุติฐานเบื้องต้นของแต่ละข้อมูลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน รวมถึงการ

กำหนดตัวแปรในการวิเคราะห์ โดยกำหนดให้ราคาค่าเช่าสำนักงานเป็นตัวแปรตาม และกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ ที่คาดว่ามีผลต่อราคาค่าเช่าสำนักงานเป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งเบื้องต้นได้จัดเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้ กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ อายุของอาคาร ความสูงของอาคาร กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ได้แก่ ระยะห่างจากถนนสายหลัก สถานีรถไฟฟ้า จุดขึ้น-ลงทางด่วนกลุ่มทำเลที่ตั้ง ได้แก่ เขตที่อาคารนั้นตั้งอยู่ ระยะห่างจาก CBD ในส่วนต่อมาได้กล่าวถึง ขั้นตอนต่างๆในการวิจัย เทคนิคและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ การประเมินผล และการสรุปผลการวิจัย และในส่วนท้ายได้กล่าวถึง การสร้างและการคัดเลือกเมตริกซ์ W ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ ในส่วนของบทต่อไปจะกล่าวถึง รายละเอียดของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดในบทนี้

รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

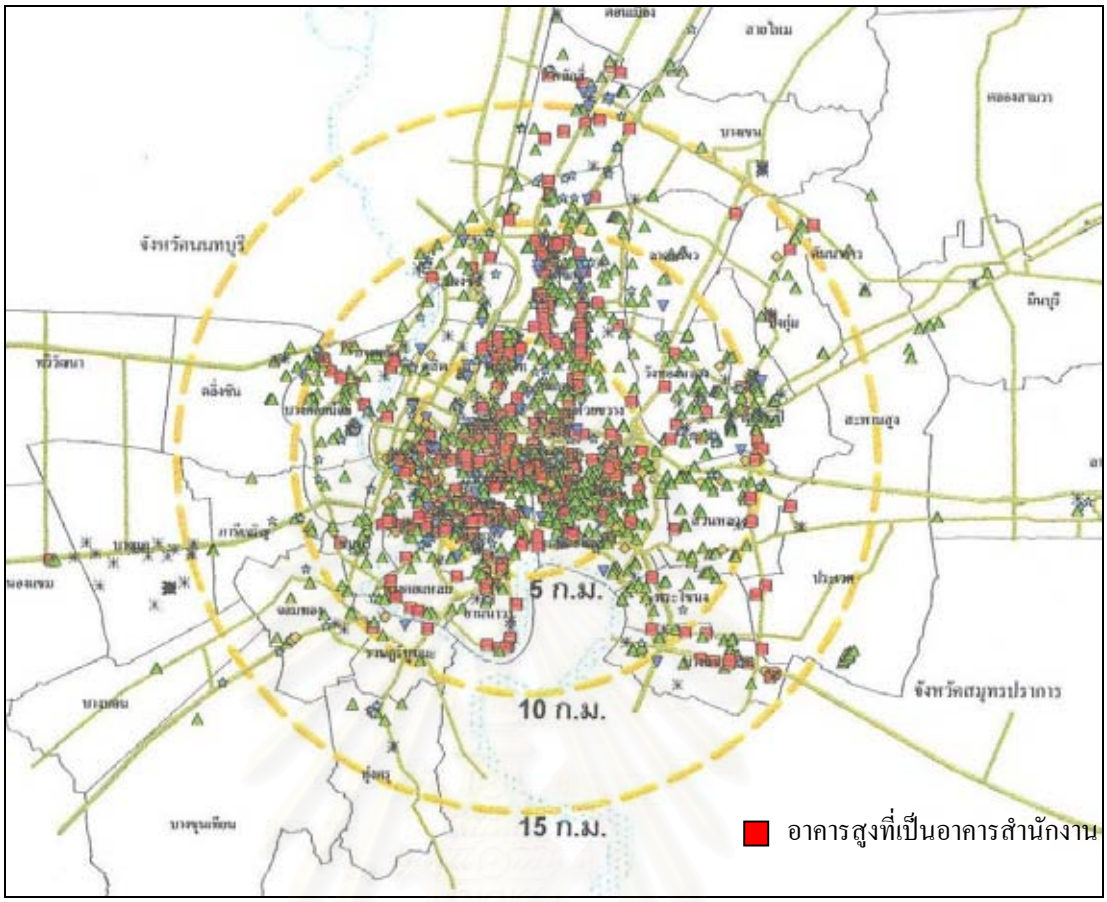
บทที่ 4
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาของบทที่ผ่านมา ได้กล่าวถึงข้อสมมติฐานเบื้องต้น หลักทฤษฎีและวิธีการ รวมถึงเทคนิคต่างๆ ในการวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ ซึ่งได้กล่าวถึงไว้บางส่วนในบทที่ 3 ในบทนี้จะได้กล่าวถึง แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ของอาคารสำนักงานที่ได้จากการเก็บรวบรวม ผลการการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเบื้องต้น ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพิจารณาได้แบ่งประเภทข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้แก่ กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ กลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่ กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ กลุ่มทำเลที่ตั้ง และกลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ โดยเนื้อหาของบทนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ในส่วนแรกจะกล่าวถึงแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล และในส่วนต่อมาจะกล่าวถึงการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้มาทำการการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่เป็นอาคารสูง กล่าวคือเป็นอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 23 เมตร ขึ้นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 จากการสำรวจของสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร พบว่า ในเขตกรุงเทพมหานครมีอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารสูงประมาณ 500 อาคาร โดยส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ในเขตบางรัก คลองเตย วัฒนา ปทุมวัน และราชเทวี ดังแสดงในรูปที่ 4.1

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้รวบรวมจาก 2 แหล่งข้อมูลด้วยกัน ได้แก่ (1) ข้อมูลจากการสอบถามเจ้าของอาคารหรือผู้ดูแลอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร และ (2) ข้อมูลจากการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร ของ ESRI โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9 โดยมีแนวทางในการเก็บรวบรวม ดังนี้



ที่มา : สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร

รูปที่ 4.1 ตำแหน่งอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร

4.1.1 ข้อมูลจากการสอบถามเจ้าของอาคารสำนักงาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้อง และปรึกษาบริษัทนายหน้าที่จัดหาอาคารสำนักงาน ซึ่งสามารถสรุปปัจจัยต่างๆ ที่น่าจะส่งผลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ได้แก่ อายุของอาคาร ความสูงของอาคาร จำนวนชั่วโมงที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย กล้องวงจรปิด เวลาที่เปิดดำเนินการ ชนิดของระบบปรับอากาศ จำนวนลิฟท์ในอาคาร สถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ พื้นที่จอดรถ และค่าใช้จ่ายส่วนกลาง ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเหล่านี้ได้นำมาออกแบบแบบสอบถามข้อมูลที่ใช้ในการสอบถามข้อมูลจากทางเจ้าของอาคารสำนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.2

โครงการศึกษาผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าที่มีต่อมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม

หน่วยปฏิบัติการวิจัยการขนส่งและจราจร คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทร.02 2186695 Fax 02 2186565

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามข้อมูลของอาคารสำนักงาน ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมในการสอบถามข้อมูลอันจะเป็นประโยชน์ต่อทางภาครัฐในการวางนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยข้อมูลของท่านจะเก็บเป็นความลับและใช้เฉพาะในการวิจัยเท่านั้น

หากท่านต้องการข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อ ผศ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ โทร.02 2186695 หรือ นายไกวัล วัฒนา โทร. 086 5152175

ชื่ออาคาร.....

1.ข้อมูลทั่วไป

1.1.ปี พ.ศ. ที่เปิดดำเนินการ พ.ศ.....

1.2. จำนวนชั้นของอาคาร .....ชั้น

1.3.ระบบรักษาความปลอดภัย มี ○ รปภ. .....ชั่วโมง ○ กล้องวงจรปิด (CCTV)

1.4.ช่วงเวลาที่อนุญาตให้ เข้า – ออก อาคาร เวลา..... ถึง เวลา..... ○ 24 ชั่วโมง

1.5.ชนิดของระบบปรับอากาศ ○ แบบแยก Split Type ○ แบบรวม Central Type

1.6.จำนวนลิฟท์ในอาคาร.....ตัว

1.7.สถานประกอบธุรกิจอื่นๆที่มีในอาคาร ○ร้านอาหารจานด่วน (เช่น KFC, Mcdonald, MK, Sizzler ฯลฯ)

○ ร้านอาหารทั่วไป ○ธนาคาร ○ร้านสะดวกซื้อ ○ อื่นๆ ระบุ.....

2.ข้อมูลรายละเอียดการเช่า

2.1.พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย.....ตารางเมตร ต่อ ห้อง

2.2.ราคาค่าเช่าต่อเดือน

สัญญา 1 ปี ราคา.....บาท/ตร.ม. สัญญา 2 ปี ราคา.....บาท/ตร.ม. สัญญา 3 ปีขึ้นไป ราคา.....บาท/ตร.ม.

2.3.ค่าไฟฟ้า ○ ราคาตามการไฟฟ้านครหลวง ○ ราคาหน่วยละ.....บาท

2.4.ค่าน้ำ ราคาหน่วยละ.....บาท

2.5.พื้นที่จอดรถที่จัดให้แก่ผู้เช่า ○ ไม่มี ○ .....คัน/ตร.ม. ○ ไม่จำกัด

2.6.รายละเอียดค่าธรรมเนียมจ่ายส่วนกลาง .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล

อนึ่งข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยเท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.2 แบบสอบถามข้อมูลอาคารสำนักงาน

สำหรับในส่วนของราคาค่าเช่าสำนักงานนั้น ได้สอบถามข้อมูลราคาค่าเช่าตามระยะเวลาของสัญญาเช่า ได้แก่ สัญญาเช่าระยะเวลา 1 ปี สัญญาเช่าระยะเวลา 2 ปี และสัญญาเช่าระยะเวลา 3 ปีขึ้นไปเนื่องจากสัญญาเช่าที่มีระยะเวลายาวจะมีราคาค่าเช่าต่ำกว่าสัญญาเช่าที่มีระยะเวลาสั้น นอกจากนี้ยังมีหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ให้ข้อมูล เพื่อความสะดวกในการติดต่อในกรณีที่ข้อมูลมีปัญหา หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม

จำนวนตัวอย่างอาคารสำนักงานที่ต้องการเก็บข้อมูลนั้น เบื้องต้นได้ตั้งเป้าหมายการเก็บรวบรวมข้อมูลอาคารสำนักงานเกือบทุกอาคารในเขตกรุงเทพมหานคร โดยอาศัยข้อมูลชื่อและตำแหน่งของอาคารจากแผนที่ GIS ของ ESRI โดยมีแนวทางในการสอบถามข้อมูล และผลที่ได้ดังนี้

- สอบถามข้อมูลด้วยโทรศัพท์ ในการสอบถามข้อมูลด้วยการโทรศัพท์มีขั้นตอนการดำเนินการ โดยเริ่มจากสอบถามหมายเลขโทรศัพท์ของอาคารสำนักงานจากบริการ 1133 แล้วทำการติดต่อไปยังเจ้าของอาคารสำนักงานโดยแจ้งขอความอนุเคราะห์สอบถามข้อมูลไปใช้ในการทำงานวิจัยในการศึกษาระดับปริญญาโท จากการทดลองสอบถามข้อมูลด้วยวิธีนี้ผลปรากฏว่า ไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากทางเจ้าของอาคาร โดยแจ้งว่าให้ผู้ติดต่อทำหนังสือขอความอนุเคราะห์มาติดต่อขออนุญาตก่อน

- สอบถามข้อมูลด้วยการส่งโทรสาร การสอบถามข้อมูลด้วยวิธีนี้อาศัยการติดต่อทางเจ้าของอาคารสำนักงานทางโทรศัพท์เพื่อขอความอนุเคราะห์สอบถามข้อมูล โดยส่งแบบสอบถามพร้อมทั้งหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากทางภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังอาคารสำนักงานและขอความอนุเคราะห์ให้ทางเจ้าของอาคารกรอกแบบสอบถามพร้อมทั้งส่งแบบสอบถามกลับมายังภาควิชาฯ ทางโทรสาร ซึ่งวิธีนี้ค่อนข้างจะยุ่งยากและเป็นการรบกวนทางเจ้าของอาคาร ทำให้ไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าของอาคารจากการทดลองสอบถามข้อมูลด้วยวิธีดังกล่าวนี้

- สอบถามข้อมูลด้วยการส่งเจ้าหน้าที่เข้าไปสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร สำหรับการสอบถามข้อมูลด้วยวิธีนี้อาศัยการว่าจ้างนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในวิจัยเข้าไปสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงานเพื่อเก็บข้อมูลตามแบบสอบถามข้อมูล ซึ่งกระบวนการในการเก็บข้อมูลเริ่มจากติดต่อผู้เก็บข้อมูล อธิบายให้ผู้เก็บข้อมูลเข้าใจในรายละเอียดของแบบสอบถาม และเข้าใจถึงจุดประสงค์ของงานวิจัย พร้อมทั้งมอบรายชื่อ

อาคารสำนักงาน ที่ตั้งอาคารสำนักงาน แบบสอบถามและหนังสือขอความอนุเคราะห์ข้อมูลให้แก่ผู้เก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร ในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยวิธีการสุ่มแบบสอบถาม แล้วโทรศัพท์ไปสอบถามทางเจ้าของอาคารสำนักงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลที่ได้ ผลที่ได้จากการสอบถามข้อมูลด้วยวิธีนี้ค่อนข้างจะได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าของอาคารสำนักงานพอสมควร จากการส่งคนเก็บข้อมูลไปสัมภาษณ์เจ้าของอาคารประมาณ 300 อาคาร ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนกลับมาประมาณ 80 อาคาร ส่วนสาเหตุที่ไม่ได้รับความอนุเคราะห์เนื่องมาจากบางอาคารแจ้งว่าไม่ประสงค์จะให้ข้อมูล และบางอาคารให้ข้อมูลเพียงบางส่วน โดยส่วนใหญ่จะขอเก็บข้อมูลในส่วนของการเช่าพื้นที่เป็นความลับ

- การสอบถามข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารผ่านบริษัทนายหน้า เนื่องจากการสอบถามข้อมูลด้วยการส่งคนเก็บข้อมูลเข้าไปสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร เจ้าของอาคารสำนักงานบางส่วนจะไม่ให้ความอนุเคราะห์ โดยแจ้งว่าเป็นความลับของทางอาคารตามที่กล่าวมาแล้ว การว่าจ้างบริษัทนายหน้าที่ให้บริการจัดหาอาคารสำนักงานให้แก่ลูกค้าดำเนินการติดต่อสัมภาษณ์เจ้าของอาคารโดยตรงน่าจะได้รับความร่วมมือมากกว่า เพราะทางเจ้าของอาคารจะได้รับประโยชน์จากบริษัทนายหน้าที่ช่วยนำเสนอพื้นที่ให้เช่าของอาคารให้แก่ลูกค้าด้วย โดยบริษัทนายหน้าจะโทรศัพท์ติดต่อไปยังเจ้าของอาคารสำนักงานเพื่อเสนอขอเป็นนายหน้าให้แก่อาคาร หากได้รับการตอบรับจะทำการนัดหมายเพื่อเข้าไปสัมภาษณ์ทางเจ้าของอาคารเพื่อสอบถามข้อมูล จากการใช้วิธีนี้ พบว่า ได้รับการตอบรับจากทางเจ้าของอาคารค่อนข้างดี แต่มีข้อเสียที่ต้องใช้เวลานานในการเก็บรวบรวมข้อมูล เสียค่าใช้จ่ายสูง และบางอาคารพื้นที่ให้เช่าเต็ม และไม่ประสงค์จะใช้บริการนายหน้าก็จะไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ ซึ่งจากการสอบถามข้อมูลด้วยวิธีนี้ ได้จำนวนตัวอย่างมาทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง

โดยสรุปแล้วในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสอบถามจากเจ้าอาคารสำนักงานนั้น ได้ใช้ทั้งสิ้น 2 วิธี คือ สอบถามข้อมูลด้วยการส่งคนเก็บข้อมูลเข้าไปสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร และการสอบถามข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารผ่านบริษัทนายหน้าซึ่งต่อไปนี้จะเรียกข้อมูลที่ได้ว่า ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร มีจำนวนทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง และได้ทำการเก็บรวบข้อมูลในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2550 ถึง มกราคม 2551 โดยสามารถจัดข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามลักษณะของข้อมูล ได้ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ อายุของอาคาร ความสูงของอาคาร ชนิดของระบบปรับอากาศ และจำนวนลิฟท์ในอาคาร
2. กลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย ราคาค่าเช่าเฉลี่ย ค่าไฟฟ้า และค่าน้ำประปา
3. กลุ่มลักษณะของอาคารอื่นๆ ได้แก่ จำนวนชั่วโมงที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย กล้องวงจรปิด เวลาที่เปิดดำเนินการ พื้นที่จอดรถ และสถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร

4.1.2 ข้อมูลจากการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร ของ ESRI

จากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมจากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร จะนำมาบันทึกลงในระบบ GIS โดยอาศัยแผนที่ฐานของกรุงเทพมหานครที่จัดทำโดยบริษัท ESRI และใช้โปรแกรม ArcGIS 9 ในการจัดการข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ คำนวณ โดยใช้ระบบ GIS นั้น เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของอาคารสำนักงาน ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลงทางด่วน และระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวมด้วยวิธีนี้ สามารถจัดเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ได้แก่ ระยะห่างจากถนนสายหลัก สถานีรถไฟฟ้า จุดขึ้น-ลงทางด่วน
2. กลุ่มทำเลที่ตั้ง ได้แก่ เขตที่อาคารนั้นตั้งอยู่ ระยะห่างจากศูนย์กลางธุรกิจ (CBD)

หลังจากที่ได้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมโดยวิธีสัมภาษณ์เจ้าของอาคาร และข้อมูลจากการวิเคราะห์โดยอาศัยแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร ของ ESRI แล้ว ในขั้นตอนต่อมาจะนำข้อมูลเหล่านี้ มาวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น โดยผลที่ได้จะกล่าวถึงในส่วนถัดไปนี้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น

ในส่วนนี้จะกล่าวถึง รายละเอียดของข้อมูลแต่ข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล และผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา โดยจะแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1. กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ

ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ คือ ข้อมูลที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะของอาคารสำนักงานที่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้ และเป็นสิ่งที่สร้างความประทับใจขั้นแรกให้แก่ผู้ที่ต้องการเช่าพื้นที่สำนักงาน ซึ่งอาจจะบ่งบอกถึงขนาดของอาคาร ความสะดวกสบายในการใช้อาคาร โดยสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการประเมินระดับ ของอาคารสำนักงานได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **อายุของอาคาร**

อายุของอาคารในงานวิจัยนี้ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน คำนวณอายุจากปี พ.ศ. 2550 พบว่ามีอายุเฉลี่ย 16 ปี อาคารเก่าที่สุดมีอายุ 49 ปีและใหม่ที่สุดมีอายุ 1 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่าอาคารใหม่จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารเก่าในขณะที่คุณสมบัติอย่างอื่นเหมือนกัน

- **ความสูงของอาคาร**

ความสูงของอาคารพิจารณาในรูปของจำนวนชั้นของอาคาร ซึ่งเก็บรวบรวมจากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามีความสูงเฉลี่ย 21 ชั้น อาคารที่สูงที่สุด 52 ชั้น และต่ำที่สุด 4 ชั้น ดังตารางที่ 4.1 โดยมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่าอาคารสูงเป็นอาคารที่ต้องใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการก่อสร้างใช้เงินลงทุนสูง น่าจะมีการออกแบบให้มีความทันสมัย หรูหราและสะดวกสบายกว่าอาคารทั่วไป ทำให้ราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารทั่วไป

- **ชนิดระบบปรับอากาศ**

อาคารสำนักงานโดยทั่วไปจะมีระบบปรับอากาศอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ซึ่งแต่ละห้องมีความเป็นอิสระในการใช้เครื่องปรับอากาศและเสียค่าใช้จ่ายตามค่าไฟฟ้าที่ใช้ไป ส่วนอีกระบบคือระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลาง โดยแต่ละห้องจะใช้ระบบปรับอากาศจากส่วนกลางซึ่งกำหนดช่วงระยะเวลาในการใช้ หากห้องใดต้องการใช้ระบบปรับอากาศนอกเวลาจะต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามี

อาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน จำนวน 52 อาคาร และมีอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลาง จำนวน 48 อาคาร

- **จำนวนลิฟท์**

จำนวนลิฟท์ในอาคารสามารถบ่งบอกถึงความสะดวกสบายในการเดินทางภายในอาคาร โดยมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่าอาคารที่มีจำนวนลิฟท์มากจะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่มีจำนวนลิฟท์น้อยกว่า เนื่องจากมีความสะดวกสบายมากกว่า จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่า อาคารที่มีจำนวนลิฟท์มากที่สุดมีจำนวนลิฟท์ 22 ตัว และมี 1 อาคารที่ไม่มีลิฟท์ โดยมีค่าเฉลี่ยของจำนวนลิฟท์เท่ากับ 6 ตัว ดังตารางที่ 4.1

4.2.2. กลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่

ข้อมูลการเช่าพื้นที่ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่สำนักงานให้เช่าของแต่ละอาคาร และค่าใช้จ่ายที่ผู้เช่าต้องรับผิดชอบในการเช่าพื้นที่ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **พื้นที่ให้เช่า**

ในการคำนวณพื้นที่ให้เช่าเฉลี่ยจะนำพื้นที่ให้เช่าต่อห้องทั้งอาคารมาคำนวณ โดยยกเว้นพื้นที่ให้เช่าประเภทพื้นที่โชว์รูม ซึ่งโดยปกติจะเป็นพื้นที่ชั้น 1 จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่า ค่าเฉลี่ยของพื้นที่ให้เช่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 367 ตร.ม. พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ยมากที่สุด 5,000 ตร.ม. และพื้นที่ให้เช่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 40 ตร.ม. ดังตารางที่ 4.1

- **ค่าเช่า**

ค่าเช่าเฉลี่ยจะพิจารณาในหน่วยของ บาท/ตร.ม./เดือน ซึ่งจะใช้ราคาค่าเช่าของสัญญาเช่าที่มีระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป เนื่องจากบางอาคารจะกำหนดระยะเวลาเช่าพื้นที่สำนักงานไว้อย่างน้อย 3 ปี โดยเป็นค่าเช่าเฉลี่ยของทั้งอาคาร ยกเว้นพื้นที่โชว์รูม เช่นเดียวกันกับการคำนวณพื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย ซึ่งจากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่า ค่าเช่าเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 410 บาท/ตร.ม./เดือน ค่าเช่าเฉลี่ยสูงที่สุด 800 บาท/ตร.ม./เดือน ค่าเช่าต่ำสุด 130 บาท/ตร.ม./เดือน ดังตารางที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- **ค่าไฟฟ้า**

ค่าไฟฟ้าถือเป็นปัจจัยอีกอย่างที่ผู้เช่าใช้พิจารณาในการเลือกเช่าพื้นที่สำนักงาน เนื่องจากการใช้พื้นที่เป็นสำนักงานมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลาที่เปิดสำนักงาน โดยเฉพาะการใช้ไฟฟ้าที่เกิดจากการใช้ระบบปรับอากาศ จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่าค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บจากผู้เช่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.64 บาท/หน่วย ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 15 บาท/หน่วย และต่ำที่สุดเท่ากับ 3.50 บาท/หน่วย ดังตารางที่ 4.1

- **ค่าน้ำประปา**

จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน ในการเรียกเก็บค่าน้ำประปาจากผู้เช่า พบว่าบางอาคารจะให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรืออาจจะรวมในราคาค่าเช่า ซึ่งค่าน้ำประปาเรียกเก็บจากผู้เช่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.76 บาท/หน่วย ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 30 บาท/หน่วย ดังตารางที่ 4.1

4.2.3. กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่

ข้อมูลความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่งต่างๆ ความสะดวกสบายในการเดินทาง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อราคาของอสังหาริมทรัพย์ ในที่นี้จะใช้ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้า และระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลง ทางด่วน เพื่อบ่งบอกถึงความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **ระยะห่างจากถนนสายหลัก**

ถนนสายหลักในงานวิจัยนี้ คือถนนในเขตกรุงเทพมหานครทุกเส้นที่มีช่องจราจรตั้งแต่ 2 ช่องขึ้นไป และมีรถประจำทางวิ่งผ่าน ดังรูปที่ 4.3 ในการคำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับถนนสายหลักนั้น จะพิจารณาใน 2 ลักษณะ คือ ระยะห่างบนโครงข่ายถนน ซึ่งคำนวณระยะห่างตามความยาวของถนน และระยะห่างเส้นตรง ซึ่งคำนวณระยะห่างเป็นเส้นเส้นตรงระหว่างอาคารและตัวถนน

จากการใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArsGIS 9 คำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก พบว่า ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 159 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 1,615 เมตร และใกล้ที่สุด คืออยู่ติดกับถนนสายหลัก ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 104 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 1,365 เมตร และใกล้ที่สุด คืออยู่ติดกับถนนสายหลัก ดังตารางที่ 4.1

ในงานวิจัยนี้ได้ตั้งสมมุติฐานเบื้องต้นว่า อาคารสำนักงานที่อยู่ใกล้กับถนนสายหลักจะมีความสะดวกสบายในการเดินทางมากกว่าอาคารที่อยู่ห่างจากถนนสายหลัก ทำให้เป็นที่ต้องการของลูกค้าส่งผลให้ราคาค่าเช่าอาคารที่อยู่ใกล้ถนนสายหลักสูงกว่าอาคารที่อยู่ห่างออกไป

- **ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า**

สถานีรถไฟฟ้าในงานวิจัยนี้ หมายถึง สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส และสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน สำหรับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสจะระบุตำแหน่งโดยใช้ศูนย์กลางของสถานี ซึ่งแต่ละสถานีจะมีเพียงจุดเดียว ซึ่งมีทั้งสิ้น 23 จุด ส่วนสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินระบุตำแหน่งโดยใช้ประตูทางขึ้น-ลง ซึ่งแต่ละสถานีจะมีหลายจุดตามจำนวนของประตูทางขึ้น-ลง ซึ่งมีทั้งสิ้น 60 จุด ดังแสดงในรูปที่ 4.5

ในการคำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้า จะพิจารณาใน 2 ลักษณะ คือ ระยะห่างบนโครงข่ายถนน ซึ่งคำนวณระยะห่างตามความยาวของถนน และระยะห่างเส้นตรง ซึ่งคำนวณระยะห่างเป็นเส้นเส้นตรงระหว่างอาคารและตัวถนน เช่นเดียวกับระยะห่างจากถนน

สมมุติฐานเบื้องต้นเชื่อว่า อาคารสำนักงานที่อยู่ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าจะมีค่าเช่าสูงอาคารที่อยู่ห่างออกไป เนื่องจากมีความสะดวกสบายในการเดินทางมากกว่า จากการใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArsGIS 9 คำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้า พบว่า ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 1,601 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 9,155 เมตร และใกล้ที่สุด 98 เมตร ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 1,274 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 7,166 เมตร และใกล้ที่สุด 38 เมตร ดังตารางที่ 4.1

- **ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลง ทางด่วน**

จุดขึ้น-ลง ทางด่วน คือ ตำแหน่งทางขึ้นและทางลง ทางด่วนต่างระดับในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 4.5 ในการคำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลง ทางด่วนจะพิจารณาใน 2 ลักษณะ คือ ระยะห่างบนโครงข่ายถนน และระยะห่างเส้นตรง โดยมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่า อาคารสำนักงานที่อยู่ใกล้กับจุดขึ้น-ลง ทางด่วนจะมีค่าเช่าสูงอาคารที่อยู่ไกลออกไป

จากการใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArsGIS 9 คำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับจุดขึ้น-ลง ทางด่วน พบว่า ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 1,481 เมตร ระยะห่างมากที่สุด5,733 เมตร และใกล้จุดขึ้น-ลง ทางด่วน ที่สุด 75 เมตร ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 1,180 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 4,868 เมตร และใกล้ที่สุด 42 เมตร ดังตารางที่ 4.1

4.2.4 กลุ่มทำเลที่ตั้ง

ทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานสามารถบ่งบอกถึงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของบริเวณที่อาคารสำนักงานนั้นตั้งอยู่ ซึ่งคาดว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ในที่นี้จะพิจารณาในรูปแบบของเขตการปกครอง และระยะห่างจาก CBD ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- **เขตที่ตั้ง**

อาคารสำนักงานที่สำรวจมาจำนวน 100 อาคารนั้น กระจายอยู่ตามเขตต่างๆในกรุงเทพมหานคร ทั้งสิ้น 20 เขต โดยเขตที่มีอาคารสำนักงานตั้งอยู่หนาแน่นได้แก่ เขตวัฒนา เขตบางรัก เขตปทุมวัน และเขตห้วยขวาง ซึ่งมีจำนวนอาคารสำนักงานจากการสำรวจตั้งอยู่ 19 อาคาร 17 อาคาร 13 อาคาร และ 12 อาคาร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.6

- **ระยะห่างจาก CBD**

ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับ CBD ในงานวิจัยนี้จะกำหนดเป็น 3 CBD คือ สีลม สุขุมวิท สยาม ดังแสดงในรูปที่ 4.7 โดยจะพิจารณาทั้งระยะห่างบนโครงข่ายถนน และ

ระยะห่างเส้นตรง และมีสมมุติฐานเบื้องต้นว่าการที่อาคารสำนักงานตั้งอยู่ใกล้ CBD จะส่งผลให้ราคาค่าเช่าสูงขึ้น

จากการใช้วิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือในโปรแกรม ArsGIS 9 คำนวณระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับ CBD ได้ผลดังตารางที่ 4.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสีลม ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 5,321 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 16,235 เมตร และใกล้ที่สุด 294 เมตร ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 4,382 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 14,042 เมตร และใกล้ที่สุด 262 เมตร

2. ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสุขุมวิท ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 4,646 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 14,582 เมตร และใกล้ที่สุด 201 เมตร ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 3,844 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 12,530 เมตร และใกล้ที่สุด 195 เมตร

3. ระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับสยาม ระยะห่างบนโครงข่ายถนน มีค่าเฉลี่ย 5,436 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 14,582 เมตร และใกล้ที่สุด 319 เมตร ส่วนระยะห่างเส้นตรง มีค่าเฉลี่ย 4,726 เมตร ระยะห่างมากที่สุด 15,679 เมตร และใกล้ที่สุด 301 เมตร

4.2.5. กลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ

ข้อมูลลักษณะอาคารอื่นๆ ที่ได้จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน ที่คาดว่าจะส่งผลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ซึ่งไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มที่กล่าวมาข้างบน มีดังต่อไปนี้

- **จำนวนชั่วโมงที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย**

อาคารสำนักงานส่วนใหญ่จะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำอาคาร แต่จะแตกต่างกันที่จำนวนชั่วโมงที่ประจำการ จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามีอาคาร 99 อาคารที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำการอยู่ 24 ชั่วโมง และมีอาคารเดียวเท่านั้นที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำการอยู่เพียง 8 ชั่วโมง

- **กล้องวงจรปิด**

อาคารสำนักงานนอกจากจะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำอาคารแล้ว ยังมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อเพิ่มความปลอดภัย จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามีอาคารสำนักงาน 75 อาคารที่ติดตั้งกล้องวงจรปิด และมี 25 อาคารที่ไม่ได้ติดตั้งกล้องวงจรปิด

- **เวลาที่เปิดดำเนินการ**

เวลาที่เปิดดำเนินการในที่นี้ หมายถึงจำนวนชั่วโมงที่อนุญาตให้ผู้เช่าใช้อาคาร จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามีโดยเฉลี่ยแล้วอาคารสำนักงานมีจำนวนชั่วโมงที่เปิดดำเนินการ 18 ชั่วโมง น้อยที่สุด 8 ชั่วโมง และมีอาคารสำนักงานจำนวน 40 อาคารที่เปิดตลอด 24 ชั่วโมง

- **พื้นที่จอดรถ**

อาคารสำนักงานส่วนใหญ่มีการจัดพื้นที่จอดรถไว้สำหรับผู้เช่า จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่าส่วนใหญ่แล้วทางเจ้าของอาคารสำนักงานจะจัดพื้นที่จอดรถให้แก่ผู้เช่าตามพื้นที่เช่า คือประมาณ 40 – 100 ตารางเมตรต่อ 1 คัน มีเพียง 7 อาคารเท่านั้นที่ไม่ได้จัดพื้นที่จอดรถไว้ให้แก่ผู้เช่า

- **สถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร**

อาคารสำนักงานบางอาคารนอกจากจะให้เช่าพื้นที่สำนักงานแล้ว ยังมีการใช้พื้นที่บางส่วนเป็นห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ ร้านอาหาร ร้านอาหารจานด่วน ธนาคาร เป็นต้น ซึ่งอาจจะมีผลต่อราคาค่าเช่า จากการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน พบว่ามีอาคารสำนักงาน 71 อาคารที่มีสถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร

- **ชนิดของระบบรถไฟฟ้า**

สถานีของระบบรถไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุดของแต่ละอาคาร มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด ได้แก่ รถไฟลอยฟ้า BTS และรถไฟฟ้าใต้ดิน MRT จากการสำรวจโดยใช้แผนที่ GIS พบว่า มีอาคารที่มี

สถานีที่อยู่ใกล้ที่สุดเป็นสถานีรถไฟฟ้า BTS จำนวน 54 อาคาร และอีก 46 อาคาร มีสถานีที่อยู่ใกล้ที่สุดเป็นสถานีรถไฟฟ้า MRT

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม

ข้อมูล	หน่วย	ค่าต่ำที่สุด	ค่าสูงที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. กลุ่มข้อมูลลักษณะทางกายภาพ					
อายุ	ปี	1.00	49.00	16.39	8.69
ความสูง	ชั้น	5.00	52.00	21.04	11.05
ลิฟท์	ตัว	0.00	22.00	5.83	5.62
2. กลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่					
พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย	ตร.ม./ห้อง	40.00	5,000.00	366.93	549.31
ค่าเช่าต่อเดือน	บาท/ตร.ม.	130.00	800.00	409.72	160.72
ค่าไฟฟ้า	บาท/หน่วย	3.50	15.00	5.64	1.96
ค่าน้ำ	บาท/หน่วย	0.00	30.00	13.76	7.87
3. กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่					
ระยะห่างจากถนนหลัก *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	0.01	1,615.00	159.40	228.82
ระยะห่างจากถนนหลัก *(เส้นตรง)*	เมตร	0.01	1,365.00	103.64	190.62
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	98.00	9,155.00	1,601.13	2,276.25
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า *(เส้นตรง)*	เมตร	38.00	7,166.00	1,275.06	1,823.26
ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	75.00	5,733.00	1,481.07	995.85
ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน *(เส้นตรง)*	เมตร	42.00	4,868.00	1,179.77	801.56

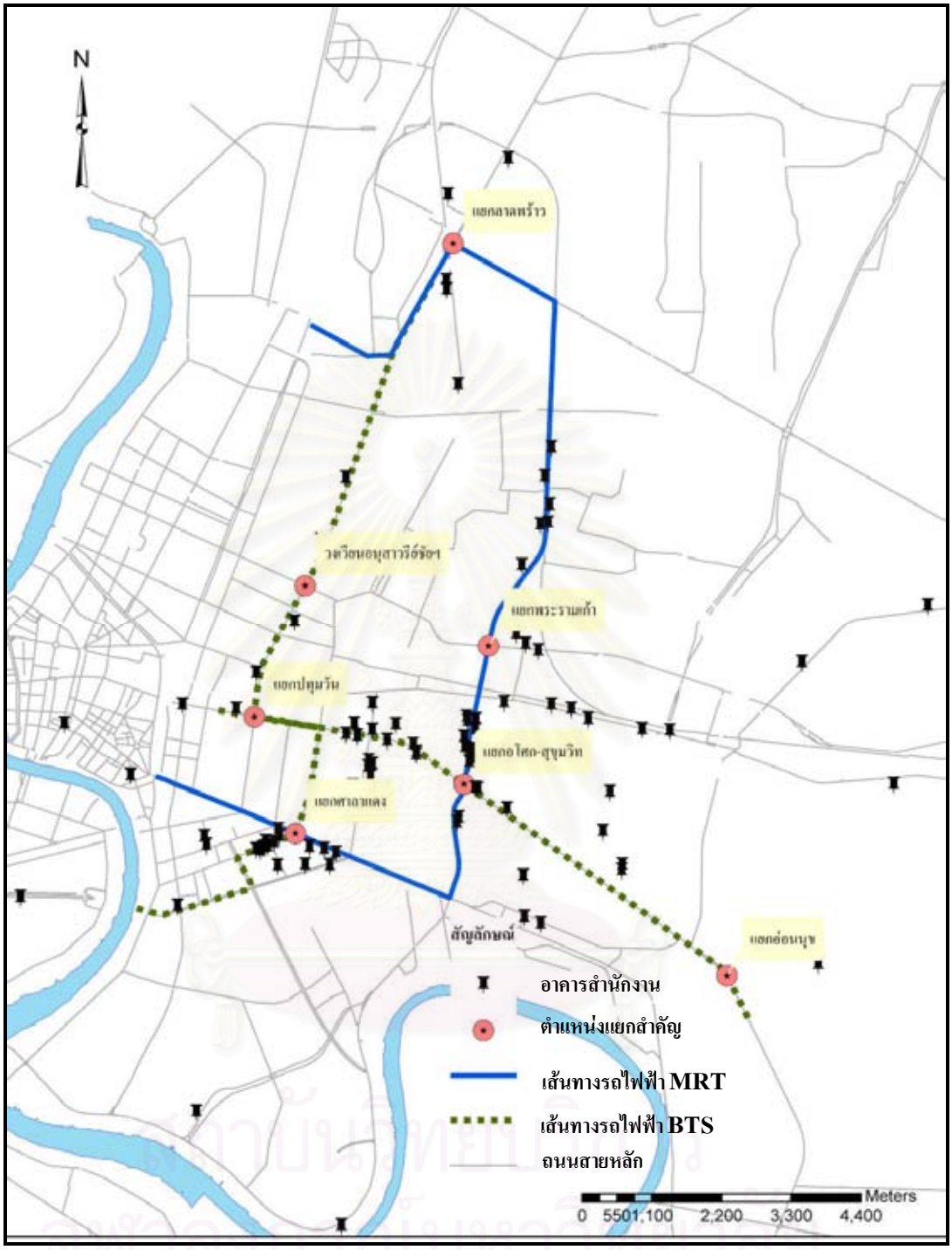
หมายเหตุ : ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งสิ้น 100 ชุด

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของระยะห่างระหว่างอาคารสำนักงานกับ CBD

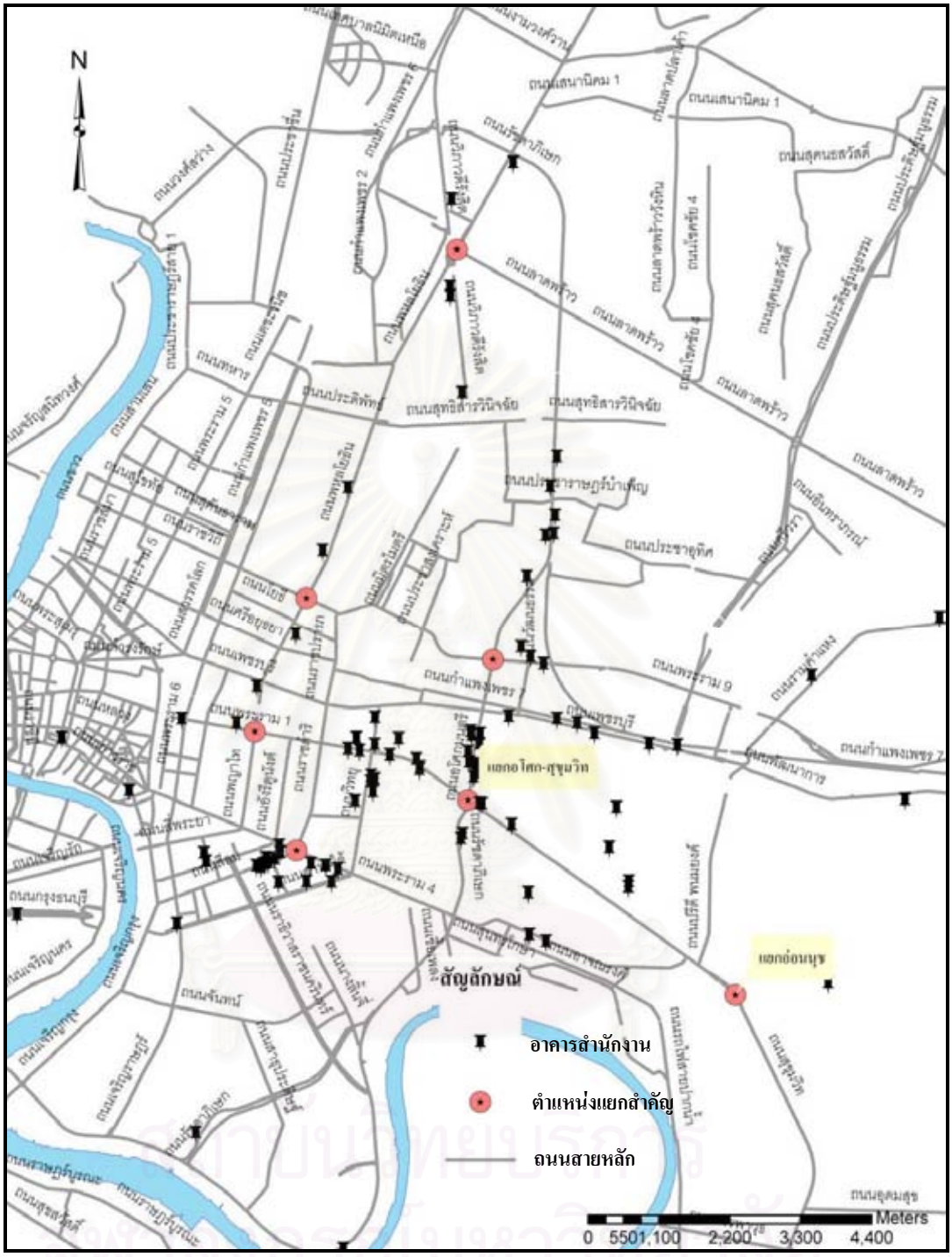
ข้อมูล	หน่วย	ค่าต่ำที่สุด	ค่าสูงที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ระยะห่างจากสีลม *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	295.00	16,235.00	5,321.31	3,892.72
ระยะห่างจากสีลม *(เส้นตรง)*	เมตร	262.00	14,042.00	4,381.90	3,430.27
ระยะห่างจากสุขุมวิท *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	201.00	14,582.00	4,646.29	3,473.11
ระยะห่างจากสุขุมวิท *(เส้นตรง)*	เมตร	195.00	12,530.00	3,845.65	3,038.13
ระยะห่างจากสยาม *(โครงข่ายถนน)*	เมตร	319.00	18,126.00	5,435.67	3,800.06
ระยะห่างจากสยาม *(เส้นตรง)*	เมตร	301.00	15,679.00	4,726.57	3,381.85

หมายเหตุ : ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งสิ้น 100 ชุด

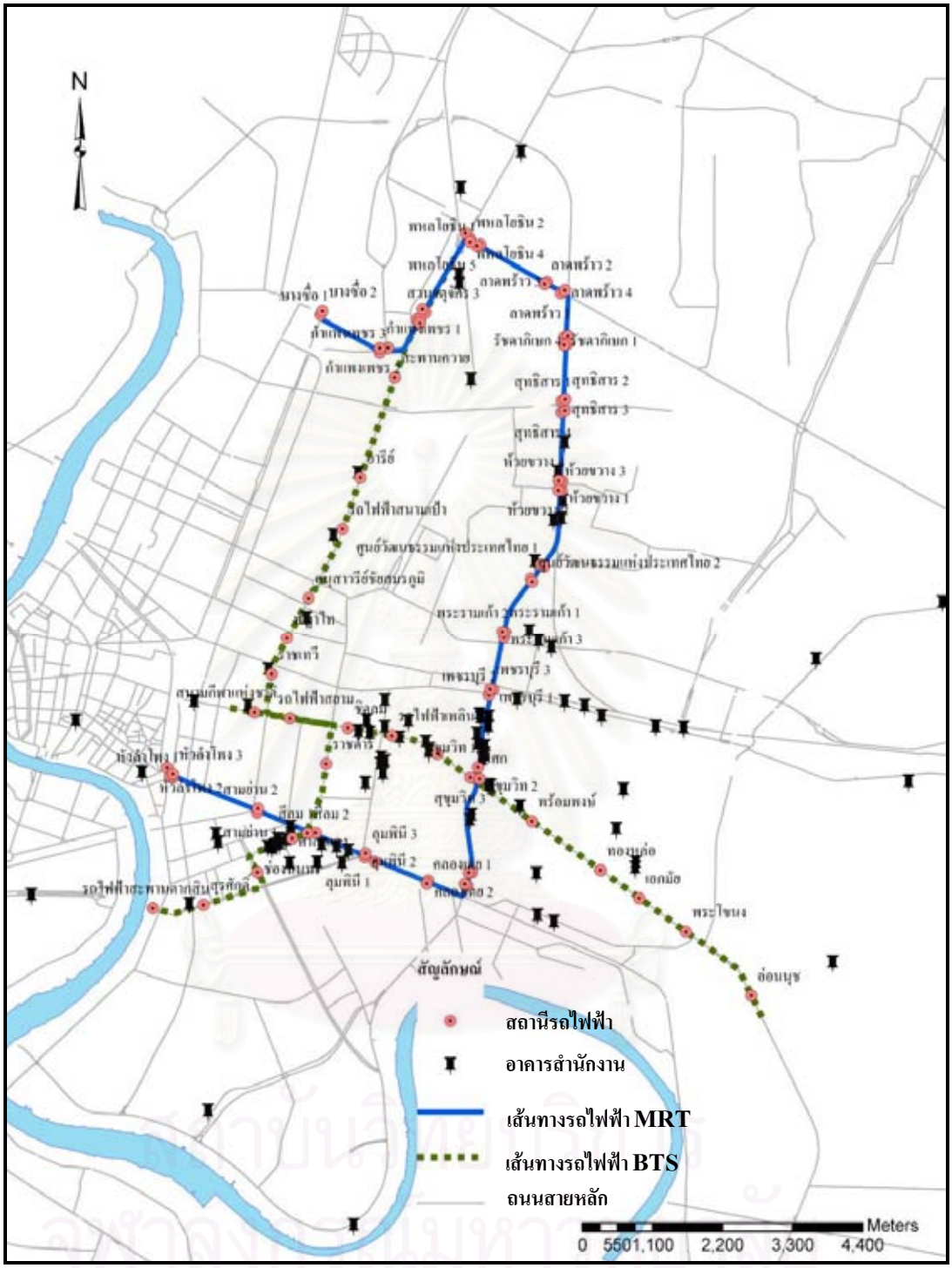
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



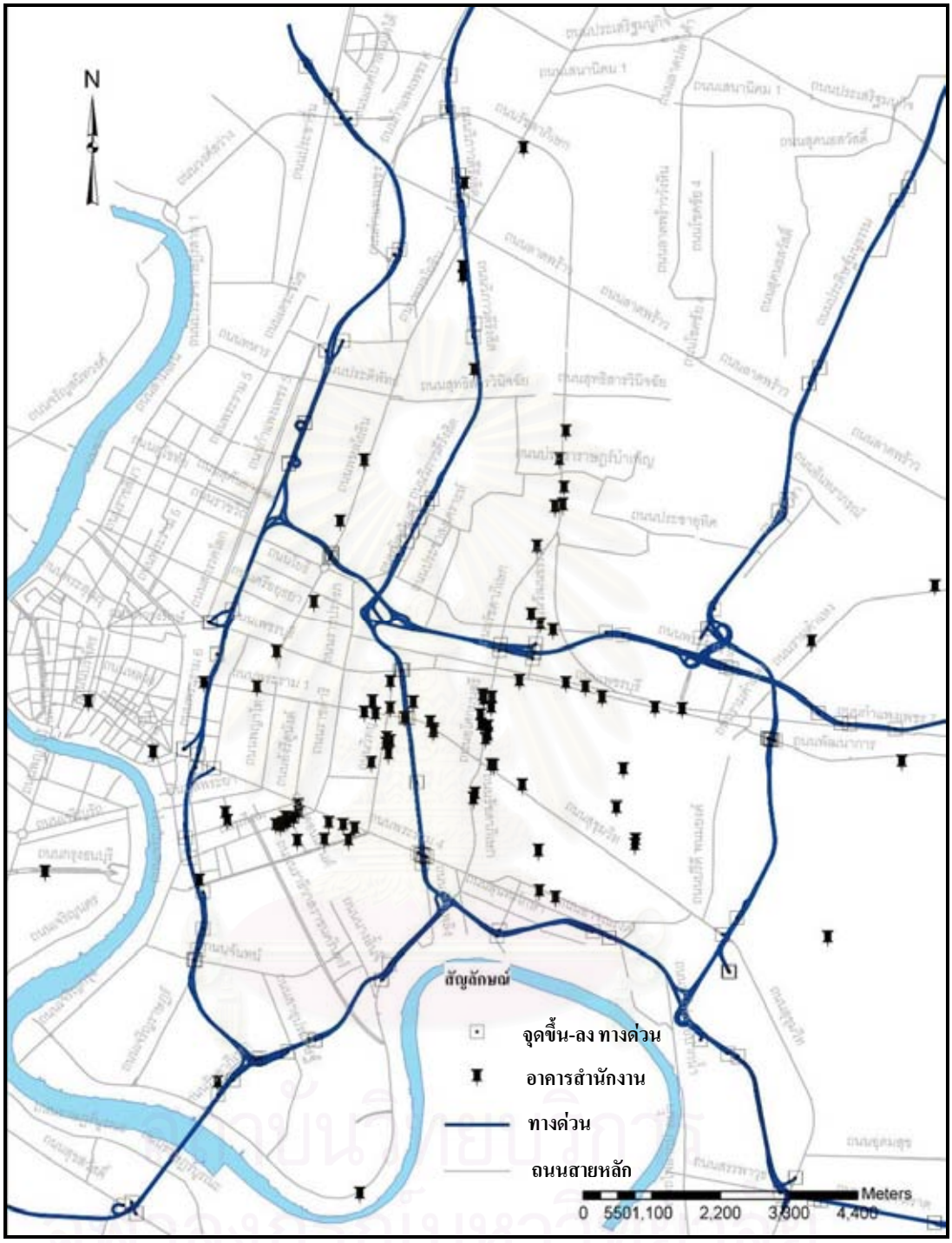
รูปที่ 4.3 ตำแหน่งของอาคารสำนักงาน



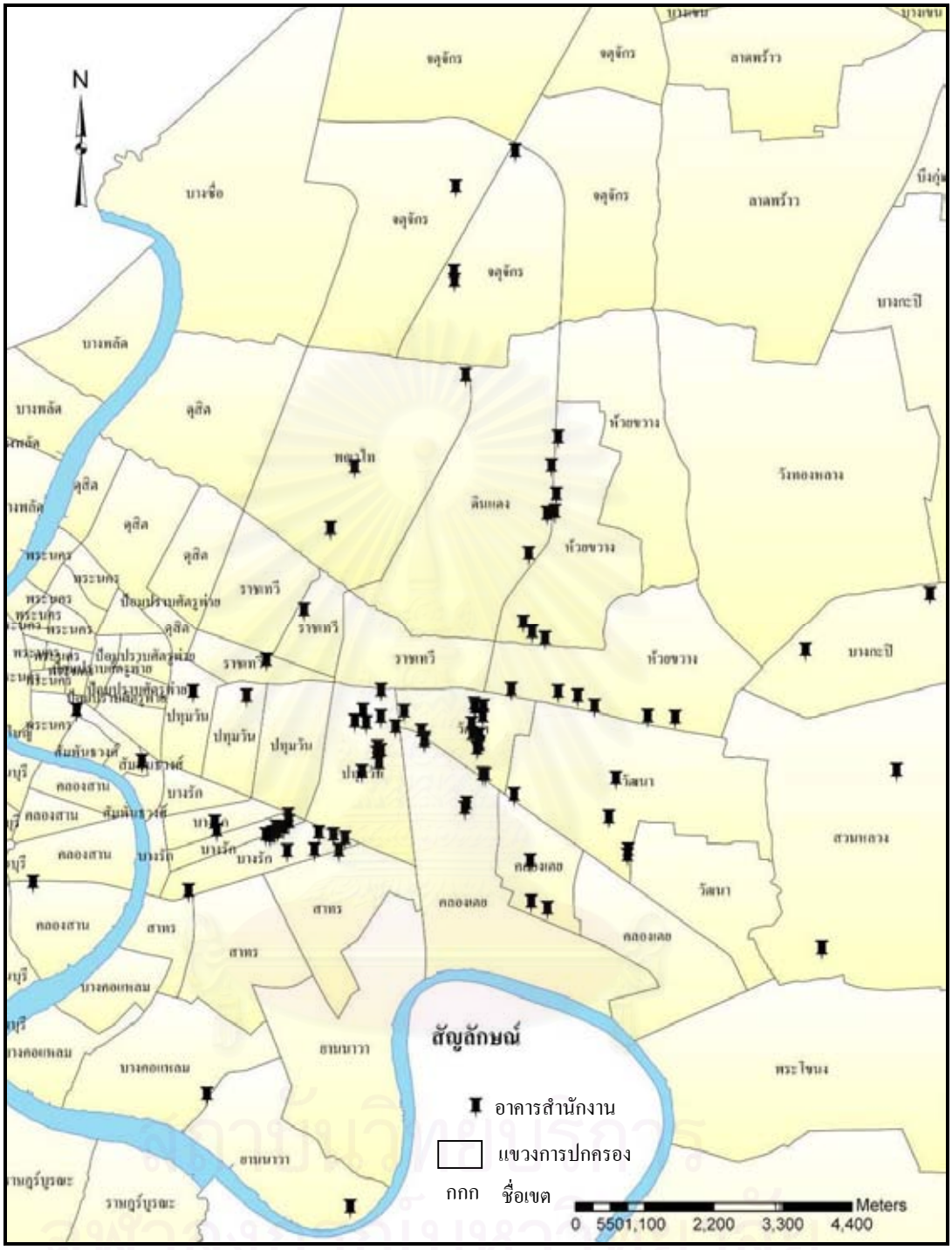
รูปที่ 4.4 ตำแหน่งอาคารสำนักงานกับถนนสายหลัก



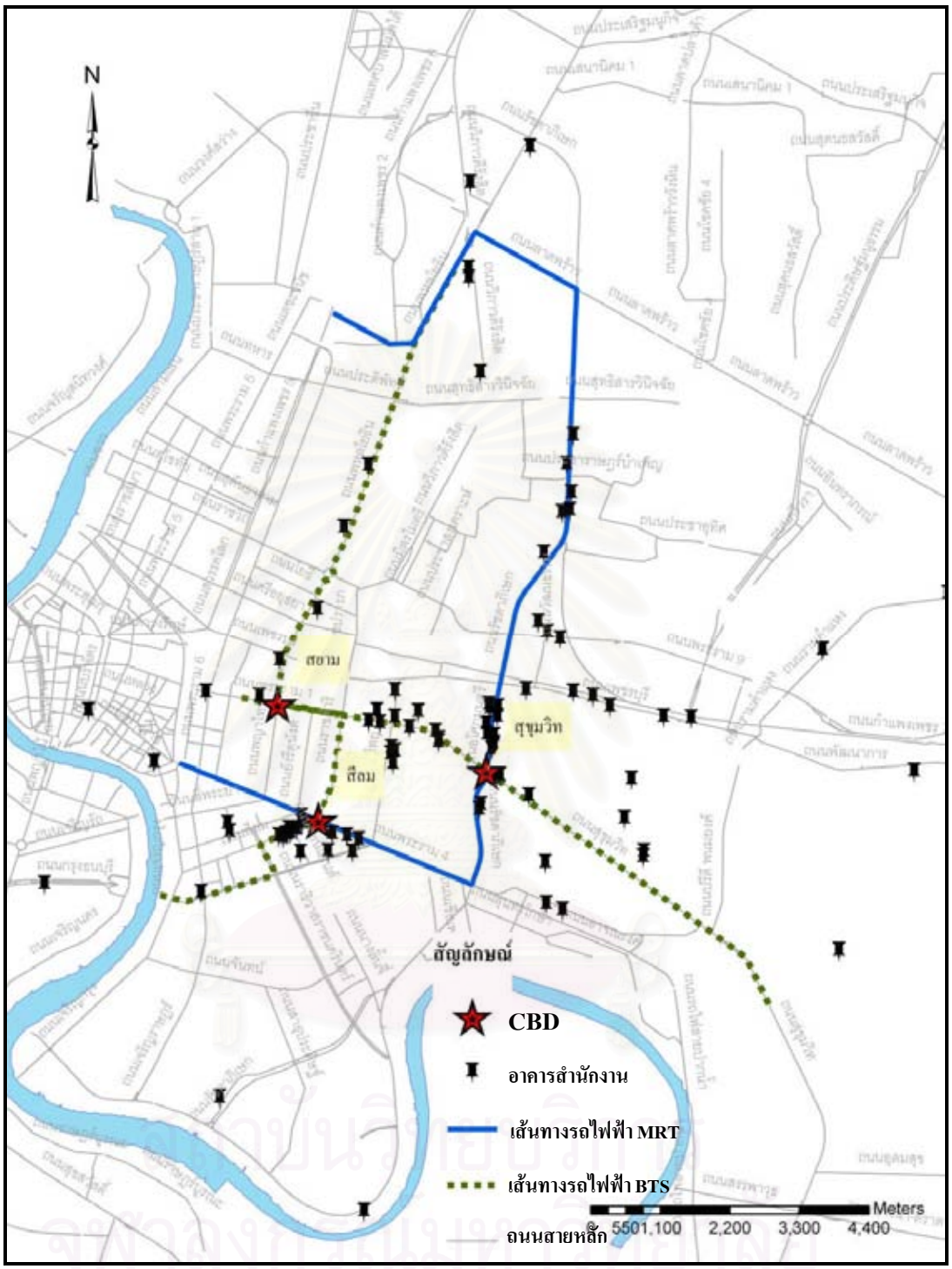
รูปที่ 4.5 ตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้า



รูปที่ 4.6 ตำแหน่งจุดขึ้น-ลง ทางด่วน



รูปที่ 4.7 เขตที่ตั้งของอาคารสำนักงาน



รูปที่ 4.8 ตำแหน่ง CBD

โดยสรุปเนื้อหาในบทนี้ในส่วนแรกได้กล่าวถึง แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน สำหรับข้อมูลในกลุ่มของลักษณะทางกายภาพ กลุ่มข้อมูลการเช่าพื้นที่ และกลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ ซึ่งพบว่า ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีนี้ นั้นค่อนข้างเป็นการยากที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากทางเจ้าของอาคารสำนักงานต้องการเก็บข้อมูลดังกล่าวไว้เป็นความลับในทางธุรกิจ ซึ่งจากการไปสัมภาษณ์เจ้าอาคารสำนักงานประมาณ 300 อาคารในกรุงเทพมหานคร สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่ครบถ้วนได้ 100 อาคาร และได้ใช้อาคารสำนักงานทั้ง 100 อาคารนี้มาทำการรวบข้อมูลในกลุ่มของความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ และกลุ่มทำเลที่ตั้ง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์จากแผนที่ GIS โดยอาศัยโปรแกรม ArcGIS 9 ในส่วนต่อมาได้กล่าวถึง รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ของอาคารสำนักงานที่ได้จากการเก็บรวบรวม สมมุติฐานเบื้องต้นของข้อมูลแต่ละข้อมูลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ตลอดจนผลการการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของอาคารสำนักงานข้างเคียงต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน โดยจะกล่าวถึงในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5
การวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียงต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน

ในบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ของอาคารสำนักงานที่ได้จากการเก็บรวบรวม ผลการการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้นของข้อมูล ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลของอาคารสำนักงานข้างเคียงต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน และสร้างแบบจำลองฮีโดนิคของราคาค่าเช่าสำนักงาน เนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับอาคารสำนักงานเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ ราคาค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่อยู่ใกล้เคียงกันจะมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ในบทนี้จะนำข้อมูลราคาค่าเช่าสำนักงาน และตำแหน่งของอาคารสำนักงานที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียง โดยเนื้อหาจะแบ่งออก 2 ส่วน ได้แก่ การสร้างเมตริกซ์ W จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในเงื่อนไขต่างๆ และการคัดเลือกเมตริกซ์ W และวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียงโดยการประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 การสร้างเมตริกซ์ W จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา

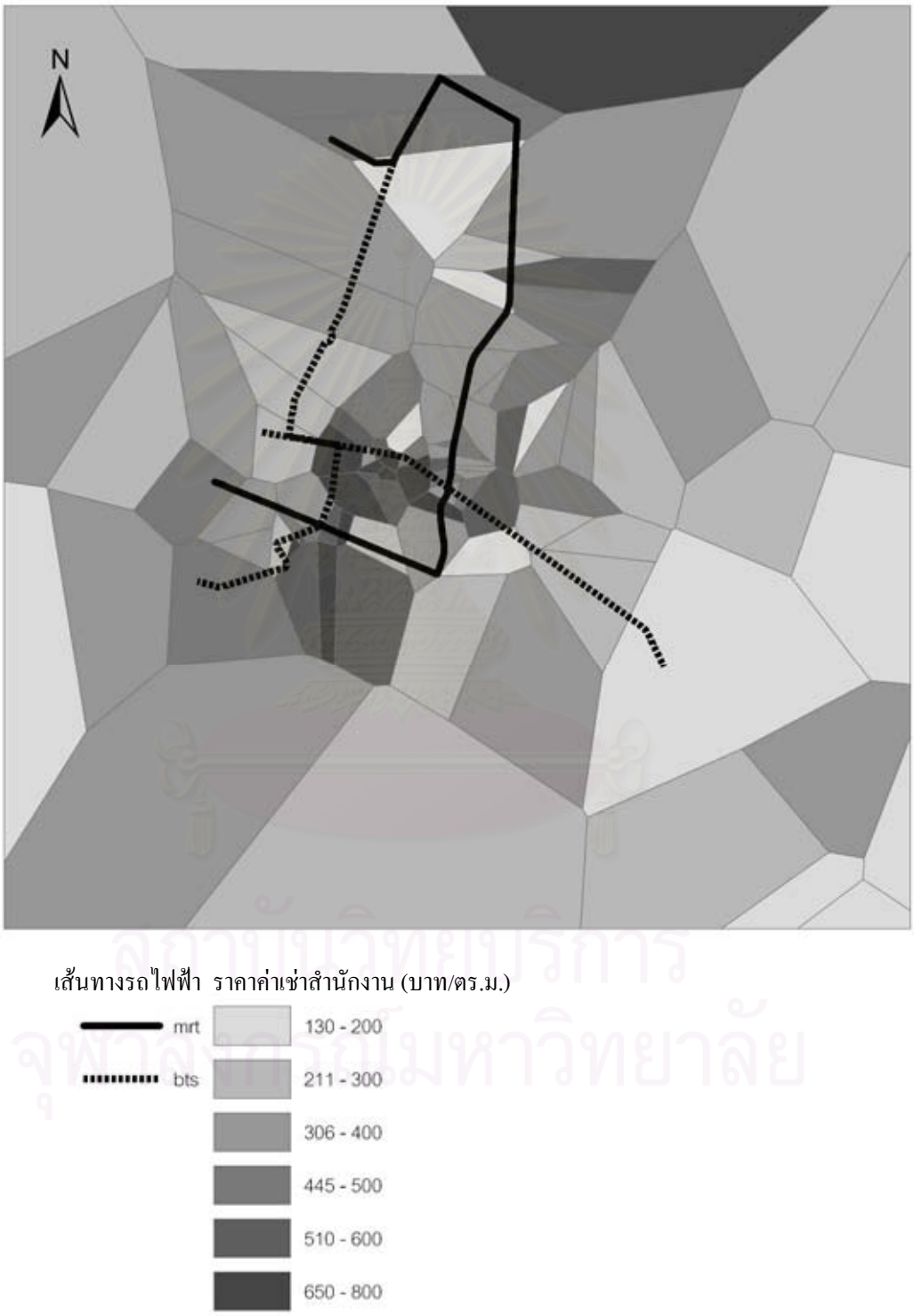
ตำแหน่งของอาคารสำนักงานจะมีลักษณะเป็นจุดในแผนที่ GIS ดังแสดงในรูปที่ 4.3 เพื่อให้สะดวกในการพิจารณาความสัมพันธ์ของราคาค่าเช่าสำนักงานและตำแหน่งอาคารสำนักงาน จึงเปลี่ยนตำแหน่งอาคารสำนักงานจากจุดเป็นพื้นที่ โดยการสร้างพื้นที่ล้อมรอบจุดอาคารแต่ละอาคารและกำหนดให้ราคาค่าเช่าสำนักงานมีค่าสูง-ต่ำตามความเข้มของสีบนพื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ใกล้กันจะมีราคาค่อนข้างใกล้เคียงกัน

ในส่วนของการสร้างเมตริกซ์ W เพื่อกำหนดความใกล้เคียงกันของอาคารสำนักงาน ในรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ ตามที่กล่าวมาในบทที่ 4 มีดังต่อไปนี้

5.1.1 ใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข

การสามารถสร้างเมตริกซ์ W โดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไขนั้น สามารถสร้างได้ใน 2 รูปแบบ คือ เมตริกซ์ทั่วไป และเมตริกซ์ทวินาม

<u>เมตริกซ์ทั่วไป</u> ใช้ระยะห่างระหว่างอาคารทั้งระยะห่างบนโครงข่ายถนน และระยะห่างเส้นตรง นำมาสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยใช้ส่วนกลับของระยะห่าง และกำลังสองของส่วนกลับของระยะห่าง ดังแสดงในสมการที่ (5.1) (5.2) (5.3) และ (5.4) ตามลำดับ



รูปที่ 5.1 ราคาค่าเช่าสำนักงาน

$$w_{ij} = d1_{ij}^{-1} \tag{5.1}$$

$$w_{ij} = d2_{ij}^{-1} \tag{5.2}$$

$$w_{ij} = d1_{ij}^{-2} \tag{5.3}$$

$$w_{ij} = d2_{ij}^{-2} \tag{5.4}$$

โดย $d1_{ij}$ คือ ระยะห่างบนโครงข่ายถนนระหว่างพื้นที่ i กับ j

$d2_{ij}$ คือ ระยะห่างเส้นตรงระหว่างพื้นที่ i กับ j

ในการวิเคราะห์อิทธิพลของราคาค่าเช่าสำนักงานจากอาคารใกล้เคียง โดยใช้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างจากเงื่อนไขข้างบน นำมาประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ด้วยค่าสถิติ Moran's I ได้ผลดังตารางที่ 5.1 โดยเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างจากส่วนกลับของระยะห่างเส้นตรงระหว่างอาคารสำนักงาน ดังแสดงในสมการ (5.2) จะให้ค่าสถิติ Moran's I สูงที่สุด ซึ่งเท่ากับ 0.372 รองลงมา คือ เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างจากส่วนกลับของระยะห่างบนโครงข่ายถนนระหว่างอาคารสำนักงาน ดังแสดงในสมการ (5.3) ซึ่งให้ค่าสถิติ Moran's I เท่ากับ 0.163

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบค่าสถิติ I โดยใช้เมตริกซ์ W แบบทั่วไป ที่สร้างโดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข

สมการที่	ค่า Moran's I	ค่า p
(5.1)	0.163	0.002
(5.2)	0.372	0.001
(5.3)	0.034	0.229
(5.4)	0.139	0.007

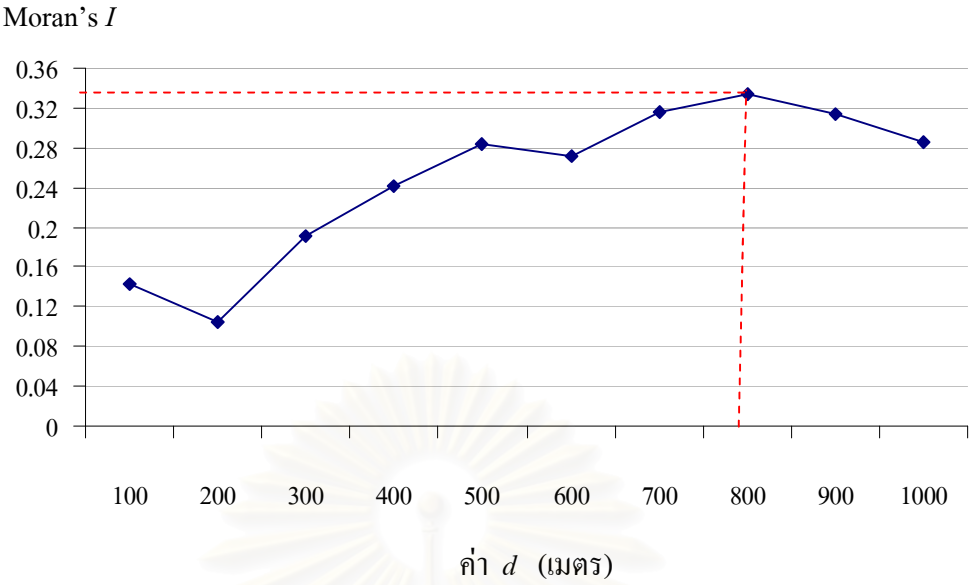
<u>เมตริกซ์ทวินาม</u> สร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยมีเงื่อนไขว่าอาคารสำนักงานใดที่ห่างกันไม่เกินระยะ d ให้พิจารณาว่าติดกัน ถ้าห่างกันมากกว่าระยะ d ให้พิจารณาว่าไม่ติดกัน เมื่อ d เป็นระยะห่างเส้นตรงระหว่างอาคารสำนักงาน ซึ่งสามารถเขียนแทนด้วยสมการที่ (5.5)

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } i \text{ ห่างจาก } j \text{ น้อยกว่าหรือเท่ากับระยะ } d \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \tag{5.5}$$

จากสมการที่ (5.5) ใช้โปรแกรม Geoda สามารถสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยกำหนดระยะ d เป็น 100 200 300 400 500 600 700 800 900 และ 1000 เมตร แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสถิติ I ได้ผลดังตารางที่ 5.2 และรูปที่ 5.1 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างโดยใช้ค่า d เท่ากับ 800 เมตร จะให้ค่า I มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.334

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบค่าสถิติ Moran's I โดยใช้เมตริกซ์ W แบบทวินาม ที่สร้างโดยใช้ระยะห่างเป็นเงื่อนไข

ค่า d (เมตร)	ค่า Moran's I	ค่า p
100	0.142	0.006
200	0.105	0.073
300	0.192	0.008
400	0.242	0.003
500	0.284	0.001
600	0.272	0.001
700	0.315	0.001
800	0.334	0.001
900	0.313	0.001
1000	0.285	0.001



รูปที่ 5.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Moran's *I* กับ ค่า *d*

5.1.2 ใช้จำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไข

สำหรับการสร้างเมตริกซ์ ***W*** โดยการกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไขนั้น จะได้เมตริกซ์ ***W*** ในรูปแบบของเมตริกซ์ทวินาม ดังแสดงในสมการที่ (5.6) ข้างล่างนี้

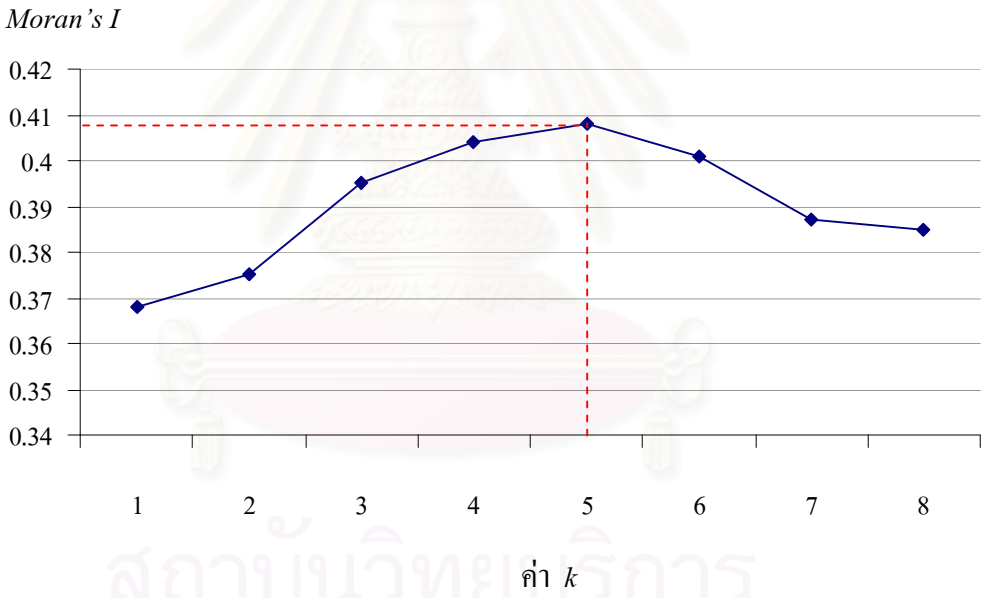
$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า พื้นที่ } j \text{ อยู่ใกล้ที่สุดจาก } i \text{ ไม่เกินอันดับที่ } k \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \qquad (5.6)$$

เมื่อ k คือ จำนวนอาคารสำนักงานที่กำหนดให้ติดกัน

จากสมการที่ (5.6) สามารถสร้างเมตริกซ์ ***W*** ด้วยโปรแกรม Geoda โดยกำหนดค่า k เท่ากับ 1 2 3 4 5 6 7 และ 8 พร้อมทั้งวิเคราะห์ค่า I ได้ผลดังตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.2 ซึ่งสามารถได้ว่าเมตริกซ์ ***W*** ที่สร้างโดยใช้ค่า k เท่ากับ 8 จะให้ค่า I สูงที่สุดเท่ากับ 0.408

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบค่าสถิติ Moran's *I* โดยใช้เมตริกซ์ *W* แบบทวินาม ที่สร้างโดยใช้จำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไข

ค่า *k*	ค่า Moran's *I*	ค่า *p*
1	0.368	0.003
2	0.375	0.001
3	0.395	0.001
4	0.404	0.001
5	0.408	0.001
6	0.401	0.001
7	0.387	0.001
8	0.385	0.001

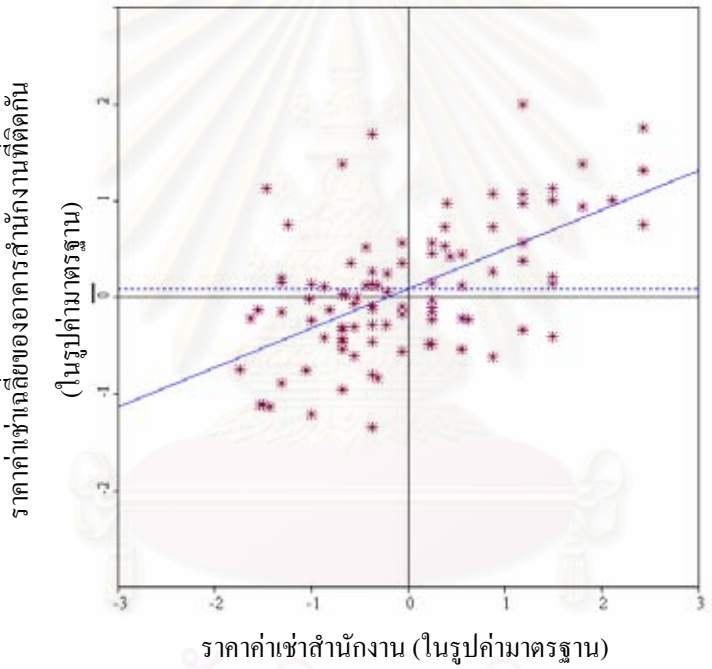


รูปที่ 5.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า *I* กับ ค่า *k*

5.2 การคัดเลือกเมตริกซ์ *W* และวิเคราะห์อิทธิพลของพื้นที่ใกล้เคียง

ในการคัดเลือกเมตริกซ์ *W* อาศัยสมมุติฐานที่ว่าเมตริกซ์ *W* ใดที่ให้ค่า *I* สูง หรือค่า *p* น้อยแสดงว่าเมตริกซ์ *W* นั้นแสดงความใกล้เคียงกันของอาคารสำนักงานที่สามารถอธิบายอิทธิพลของราคาค่าเช่าสำนักงานจากอาคารสำนักงานใกล้เคียงได้ดี ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3

จากข้อที่ 5.1 สามารถสรุปได้ว่าเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ แบบทวินาม ที่สร้างจากเงื่อนไขการกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเท่ากับ 5 ซึ่งเขียนแทนด้วย เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) จะให้ค่า Moran's I สูงที่สุดจากทุกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างขึ้นมาในหัวข้อที่ 5.1 กล่าวคือ อาคารสำนักงานแต่ละอาคารเมื่อพิจารณาให้มีอาคารสำนักงานติดกัน 5 อาคาร จะสามารถอธิบายอิทธิพลจากอาคารสำนักงานใกล้เคียงต่อราคาค่าเช่าสำนักงานได้ดี เมื่อนำค่าเฉลี่ยของราคาค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่อยู่ติดกันกับราคาค่าเช่าสำนักงานมาหาความสัมพันธ์ได้ดังแสดงในรูปที่ 5.3 และเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ นี้ให้ค่า Moran's I เท่ากับ 0.408 โดยมีค่า E[I] เท่ากับ 0.01 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.056 และค่า p เท่ากับ 0.001 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) สามารถสรุปได้ว่าราคาค่าเช่าสำนักงานที่อยู่ใกล้เคียงกันจะมีอิทธิพลต่อกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่อยู่ติดกันกับราคาค่าเช่าสำนักงาน

โดยสรุปในบทนี้ได้กล่าวถึงการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา โดยใช้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน ซึ่งในการใช้ระยะทางเป็นเงื่อนไขสร้างเมตริกซ์แบบทั่วไป พบว่า การใช้ส่วนกลับของระยะห่างระหว่างอาคารแบบระยะห่างเส้นตรง จะให้ค่า Moran's I สูงที่สุดเท่ากับ 0.372 ส่วนในการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ แบบทวินาม พบว่า การกำหนดระยะห่างที่ 800 เมตร จะให้ค่า Moran's I สูงสุดเท่ากับ 0.334 และในการสร้างเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยการกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเป็นเงื่อนไขนั้น พบว่า การกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเท่ากับ 5 จะให้ค่า Moran's I สูงสุดเท่ากับ

0.408 ซึ่งในการคัดเลือกเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ โดยใช้ค่า Moran's I เป็นเกณฑ์ตัดสินจะเห็นได้ว่า เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่สร้างโดยกำหนดจำนวนพื้นที่ที่ติดกันเท่ากับ 5 หรือเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) สามารถแสดงการติดกันของอาคารสำนักงานที่อธิบายอิทธพลของราคาค่าเช่าสำนักงานที่อยู่ใกล้เคียงได้ดีที่สุด และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) สามารถสรุปได้ว่าราคาค่าเช่าสำนักงานที่อยู่ใกล้เคียงกันจะมีอิทธิพลต่อกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) นี้จะถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
การวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาค่าเช่าสำนักงานด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

ในบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงการวิเคราะห์อิทธิพลต่อราคาค่าเช่าสำนักงานจากอาคารสำนักงานใกล้เคียง การสร้างเมตริกซ์ถ่วงน้ำหนัก $\boldsymbol{W}$ สำหรับการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาในเงื่อนไขต่างๆ พบว่า เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) เป็นตัวแทนเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่ดีที่สุด และราคาค่าเช่าสำนักงานที่อยู่ใกล้เคียงกันจะมีอิทธิพลต่อกันและกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาค่าเช่าสำนักงานจำเป็นต้องคำนึงถึงอิทธิพลของอาคารใกล้เคียง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพื้นที่ดังที่จะกล่าวถึงต่อไปในบทนี้โดยจะกล่าวถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมดังที่กล่าวมาในบทที่ 4 และเมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ ที่ได้จากบทที่ 5 มาพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิคเพื่ออธิบายผลของการที่อาคารอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนแรกจะกล่าวถึงตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในส่วนต่อมาจะกล่าวถึงการพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิคด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ และส่วนสุดท้ายเป็นส่วนสรุป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาซึ่งรายละเอียดดังที่กล่าวมาในบทที่ 5 นั้น นำมากำหนดเป็นตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ (1) ตัวแปรตาม และ (2) ตัวแปรอิสระ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **ตัวแปรตาม** ตัวแปรตามในการพัฒนาแบบจำลอง คือ ราคาค่าเช่าสำนักงาน มีหน่วยเป็นบาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ Y ดังแสดงในตารางที่ 6.1

2. **ตัวแปรอิสระ** ตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่ต้องกำหนดค่าไว้ล่วงหน้า เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ X แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

- ตัวแปรสเกล (Scale Variable) เป็นตัวแปรจากข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุของอาคาร ความสูงของอาคาร จำนวนลิฟท์ในอาคาร พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา จำนวนชั่วโมงที่มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เวลาที่เปิดดำเนินการ ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากถนนสายหลัก ระยะห่างเส้นตรงจากถนนสายหลัก ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสถานีรถไฟฟ้า ระยะห่างเส้นตรงจากสถานีรถไฟฟ้า ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน ระยะห่างเส้นตรงจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสีลม ระยะห่างเส้นตรงจากสีลม ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสุขุมวิท ระยะห่างเส้นตรงจากสุขุมวิท ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสยาม และระยะห่างเส้นตรงจากสยาม ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 20 ตัวแปร โดยจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X1* ถึง *X20* ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6.1

- ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) เป็นตัวแปรจากข้อมูลเชิงคุณภาพ ในการวิเคราะห์ความถดถอยจำเป็นต้องกำหนดค่าที่เป็นตัวเลข คือ 0 และ 1 ให้แก่ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ซึ่งตัวแปรหุ่นที่ใช้ในงานวิจัยนี้ มีดังต่อไปนี้

  - ชนิดของระบบปรับอากาศ ซึ่งจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X21*
  - กล้องวงจรปิด ซึ่งจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X22*
  - พื้นที่จอดรถ ซึ่งจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X23*
  - สถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร ซึ่งจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X24*
  - ชนิดของระบบรถไฟฟ้า ซึ่งจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X25*
  - เขตที่ตั้งของอาคาร ในการกำหนดตัวแปรเขตที่ตั้ง จะกำหนดตัวแปรเขตเป็นกลุ่มต่างๆ ตามราคาประเมินที่ดินจากการจัดกลุ่มของสำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2546 เป็น 5 กลุ่ม ซึ่งได้แก่

    กลุ่มที่ 1 มีราคาประเมินที่ดินมากกว่า 400,000 บาท/ตร.วา ประกอบด้วย เขตบางรัก และสัมพันธวงศ์

    กลุ่มที่ 2 มีราคาประเมินที่ดินระหว่าง 300,001-400,000 บาท/ตร.วา ประกอบด้วย เขตพระนคร ป้อมปราบศัตรูพ่าย ปทุมวัน วัฒนา คลองเตย และสาธร

    กลุ่มที่ 3 มีราคาประเมินที่ดินระหว่าง 200,001-300,000 บาท/ตร.วา ประกอบด้วย เขตราชเทวี ดินแดง ห้วยขวาง พญาไท และจตุจักร

กลุ่มที่ 4 ซึ่งมีราคาประเมินที่ดินน้อยกว่า 200,000 บาท/ตร.วา ประกอบด้วยเขตต่างๆ ที่เหลือจะจัดอยู่ในกลุ่มนี้
โดยจะกำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X26 X27 X28* ตามลำดับ

จากตัวแปรอิสระทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น สามารถจัดเป็นกลุ่มต่างๆตามลักษณะของตัวแปร ได้แก่ กลุ่มตัวแปรลักษณะทางกายภาพ กลุ่มตัวแปรการเช่าพื้นที่ กลุ่มตัวแปรความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ กลุ่มตัวแปรทำเลที่ตั้ง และกลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 6.1 โดยตัวแปรทั้งหมดที่กล่าวมานี้จะนำไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองฮีโมนิคด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

ตารางที่ 6.1 สรุปตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปร	ชนิดตัวแปร	สัญลักษณ์	หน่วย
ตัวแปรตาม			
ค่าเช่า	สเกล	*Y*	บาท/ตร.ม./เดือน
ตัวแปรอิสระ			
1. กลุ่มลักษณะทางกายภาพ			
อายุ	สเกล	*X1*	ปี
ความสูง	สเกล	*X2*	ชั้น
ลิฟท์	สเกล	*X3*	ตัว
ระบบปรับอากาศ : 1 : ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน 0 : ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลาง	หุ่น	*X21*	-
2. กลุ่มการเช่าพื้นที่			
พื้นที่ให้เช่าเฉลี่ย	สเกล	*X4*	ตร.ม./ห้อง
ค่าไฟฟ้า	สเกล	*X5*	บาท/หน่วย
ค่าน้ำ	สเกล	*X6*	บาท/หน่วย
3. กลุ่มความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่			
ระยะห่างจากถนนหลัก *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X9*	เมตร
ระยะห่างจากถนนหลัก *(เส้นตรง)*	สเกล	*X10*	เมตร
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X11*	เมตร
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า *(เส้นตรง)*	สเกล	*X12*	เมตร
ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X13*	เมตร
ระยะห่างจากจุดขึ้น-ลงทางด่วน *(เส้นตรง)*	สเกล	*X14*	เมตร

ตารางที่ 6.1 สรุปตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย (ต่อ)

ตัวแปร	ชนิดตัวแปร	สัญลักษณ์	หน่วย
4. กลุ่มทำเลที่ตั้ง			
ระยะห่างจากสีลม *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X15*	เมตร
ระยะห่างจากสีลม *(เส้นตรง)*	สเกล	*X16*	เมตร
ระยะห่างจากสุขุมวิท *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X17*	เมตร
ระยะห่างจากสุขุมวิท *(เส้นตรง)*	สเกล	*X18*	เมตร
ระยะห่างจากสยาม *(โครงข่ายถนน)*	สเกล	*X19*	เมตร
ระยะห่างจากสยาม *(เส้นตรง)*	สเกล	*X20*	เมตร
กลุ่มที่ 1 : 1 : อาคารตั้งอยู่ในเขตกลุ่มที่ 1 0 : อาคารตั้งอยู่ในเขตอื่น	หุ่น	*X26*	-
กลุ่มที่ 2 : 1 : อาคารตั้งอยู่ในเขตกลุ่มที่ 2 0 : อาคารตั้งอยู่ในเขตอื่น	หุ่น	*X27*	-
กลุ่มที่ 3 : 1 : อาคารตั้งอยู่ในเขตกลุ่มที่ 3 0 : อาคารตั้งอยู่ในเขตอื่น	หุ่น	*X28*	-
5. กลุ่มลักษณะอาคารอื่นๆ			
รปภ.	สเกล	*X7*	ชั่วโมง
เวลาที่เปิดดำเนินการ	สเกล	*X8*	ชั่วโมง
กล้องวงจรปิด : 1 : อาคารติดตั้งกล้องวงจรปิด 0 : อาคารไม่ติดตั้งกล้องวงจรปิด	หุ่น	*X22*	-
พื้นที่จอดรถ : 1 : มีการจัดพื้นที่จอดรถให้ผู้เช่า 0 : ไม่มีการจัดพื้นที่จอดรถให้ผู้เช่า	หุ่น	*X23*	-
สถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร : 1 : มีสถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร 0 : ไม่มีสถานประกอบธุรกิจอื่นๆในอาคาร	หุ่น	*X24*	-
ชนิดของระบบรถไฟฟ้า : 1 : สถานีใกล้ที่สุดเป็นสถานีรถไฟฟ้า BTS 0 : สถานีใกล้ที่สุดเป็นสถานีรถไฟฟ้า MRT	หุ่น	*X25*	-

จากตัวแปรอิสระในข้างต้น เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาพหุสัมพันธ์ได้ทำการตรวจสอบค่าสหสพันธ์ (Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Coefficient Pearson's Correlation) พบว่า ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้ากับระยะห่างจาก CBD มีสหสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง ดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า และระยะห่างจาก CBD กรณีใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน

	ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า	ระยะห่างจากสีลม	ระยะห่างจากสุขุมวิท	ระยะห่างจากสยาม
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า				
ระยะห่างจากสีลม	0.79			
ระยะห่างจากสุขุมวิท	0.79	0.71		
ระยะห่างจากสยาม	0.85	0.94	0.77	

เพื่อลดปัญหาพหุสัมพันธ์จึงได้เปลี่ยนตัวแปรระยะห่างจาก CBD จากตัวแปรแบบสเกล เป็นตัวแปรหุ่น โดยใช้หลักการที่ว่าหากอาคารสำนักงานใดตั้งอยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตรจาก CBD ให้พิจารณาว่าอยู่ในเขต CBD (Kim, 2004) และให้ตัวแปรนั้นมีค่าเป็น 1 ถ้าเงื่อนไขดังกล่าวไม่เป็นจริงให้เป็น 0 ดังสมการข้างล่างนี้

X(CBD) = 1 ถ้าอาคารตั้งอยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตรจาก CBD, 0 ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง (6.1)

จากสมการที่ (6.1) สามารถสร้างตัวแปรหุ่นสำหรับตัวแปร CBD ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มทำเลที่ตั้ง ได้แก่ CBD สีลม CBD สุขุมวิท CBD สยาม CBD อนุสาวรีย์ชัยฯ CBD จตุจักร CBD รัชดาภิเษก และ CBD อ่อนนุช กำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X29* ถึง *X31* ตามลำดับ ซึ่งพบว่า มีอาคารสำนักงานตั้งอยู่ในย่าน CBD สีลมจำนวน 25 อาคาร สุขุมวิทจำนวน 32 อาคาร และสยามจำนวน 14 อาคาร

ทั้งนี้ตัวแปร CBD ที่เป็นตัวแปรหุ่น จะมีลักษณะใกล้เคียงและมีความสัมพันธ์กับตัวแปรเขตที่ตั้งของอาคารมาก กล่าวคือเป็นตัวแปรที่บอกตำแหน่ง ทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานเหมือนกัน แต่ตัวแปร CBD จะสามารถบ่งบอกถึงลักษณะของทำเลที่ตั้งได้ดีกว่าตัวแปรเขต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ราคาของอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม เพราะย่านธุรกิจส่วนใหญ่จะอยู่ตามแนวถนนหลักๆ เช่น ถนนสีลม ถนนสุขุมวิท ซึ่งถนนเหล่านี้จะเป็นแนวแบ่งเขตพื้นที่การปกครอง ทำให้พื้นที่ที่อยู่ย่านธุรกิจเดียวกันซึ่งน่าจะอยู่ในกลุ่มทำเลเดียวกันแต่หากพิจารณาเขตการปกครองจะตั้งอยู่เขตต่างกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ตัวแปร CBD ที่เป็นตัวแปรหุ่น เป็นตัวแปรที่แทนลักษณะทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานเป็นหลัก

นอกจากนี้ ตัวแปรจำนวนชั้น และจำนวนลิฟท์ของอาคาร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันค่อนข้างสูงเช่นกัน คือ มีค่าเท่ากับ 0.77 ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาพหุสัมพันธ์ได้ เนื่องจากจำนวนลิฟท์ในอาคารนอกจากจะมีความสัมพันธ์กับความสูงของอาคารแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับขนาดของอาคารในแนวราบหรือความกว้างของอาคารอีกด้วย จึงเปลี่ยนตัวแปรจำนวนชั้น เป็นตัวแปรหุ่น โดยใช้เงื่อนไขตามสมการที่ (6.2) ดังนี้

$$X(\text{จำนวนชั้น}) = \begin{cases} 1 & \text{ถ้าอาคารมีจำนวนชั้นมากกว่า N ชั้น} \\ 0 & \text{ถ้าเงื่อนไขข้างต้นไม่เป็นจริง} \end{cases} \qquad (6.2)$$

จากสมการที่ (6.2) สามารถสร้างตัวแปรหุ่นสำหรับตัวแปรจำนวนชั้น ซึ่งเป็นตัวแปรกลุ่มลักษณะทางกายภาพของอาคาร โดยกำหนดจำนวนชั้น (N) ให้เท่ากับ 6 10 15 20 25 30 และ 35 ชั้น โดยให้แทนด้วยสัญลักษณ์ *X32* ถึง *X33* ตามลำดับ

6.2 การพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิคด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

ในหัวข้อที่ผ่านมาได้กล่าวถึงตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ สำหรับขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองนั้น ในขั้นแรกจะทำการวิเคราะห์ความถดถอยด้วยวิธี OLS พร้อมทั้งตรวจสอบการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยใช้ค่า LM หากการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงมีนัยสำคัญ ก็จะทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ต่อไป ซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนในการพัฒนาแบบจำลองได้กล่าว

มาแล้วในบทที่ 3 โดยในการวิเคราะห์จะใช้รูปแบบสมการ 2 รูปแบบด้วยกัน ได้แก่ รูปแบบสมการเชิงเส้น (Linear Form) และรูปแบบสมการลอกการิทึม (Double Log Form) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ระยะห่างทั้งระยะห่างบนโครงข่ายถนน และระยะห่างเส้นตรง และใช้เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น

$$Y = \beta_0 + \beta_I X_i + \varepsilon \tag{6.3}$$

โดย Y คือ ตัวแปรตาม
β_0 คือ ค่าคงที่
β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระตัวที่ i
X_i คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ i
ε คือ ค่าคลาดเคลื่อน

จากรูปแบบสมการที่ (6.3) สามารถวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง OLS ได้ผลดังตารางที่ 6.3 ซึ่งมีตัวแปรอิสระที่มีผลต่อราคาค่าเช่าสำนักงาน ได้แก่ อายุ ระบบปรับอากาศ จำนวนลิฟท์ ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า และย่าน CBD สีลม ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการใช้ระยะห่างทั้ง 2 แบบมีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจะให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.556 มากกว่าการใช้ระยะห่างเส้นตรงซึ่งเท่ากับ 0.549 เล็กน้อยและจากการตรวจสอบการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง ด้วยค่า LM พบว่า ทั้งการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน และระยะห่างเส้นตรงปรากฏว่าค่าของตัวแปรตามขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า ซึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวจะใช้แบบจำลอง SLM ในการวิเคราะห์ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 6.4 โดยจะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง SLM ของการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน และระยะห่างเส้นตรงมีค่าใกล้เคียงกัน โดยแบบจำลอง SLM ของการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.587 สูงกว่าแบบจำลอง SLM ที่ใช้ระยะห่างเส้นตรงเล็กน้อย ซึ่งเท่ากับ 0.583 นอกจากนี้ในการทดสอบค่าสถิติ Breusch-Pagan สามารถสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่

การใช้รูปแบบสมการแบบเส้นตรง สามารถสรุปได้ว่าค่าของตัวแปรตามมีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า กล่าวคือราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่ใกล้เคียงมีอิทธิพลต่อราคาค่าเช่าสำนักงานนั้นๆ โดยตรงเช่นเดียวกับตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ โดยหากใช้ระยะห่างจาก

สถานีรถไฟฟ้าเป็นระยะห่างบนโครงข่ายถนน จะให้แบบจำลองที่ให้ค่าแนบสนิทดีกว่าใช้ระยะห่างเส้นตรง ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวคือ แบบจำลอง SLM ที่มีตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ได้แก่ อายุ ระบบปรับอากาศ จำนวนลิฟท์ ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า และย่าน CBD สีลม

ตารางที่ 6.3 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง OLS โดยใช้รูปแบบสมการเชิงเส้น และเมตริกซ์ W (k=5)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน)	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างเส้นตรง)
ตัวแปรตาม ราคาค่าเช่าต่อเดือน, *Y* (บาท/ตร.ม.)		
ค่าคงที่	456.795 *(0.000)*	456.235 *(0.000)*
อายุ, *X1* (ปี)	-2.329 *(0.105)**	-2.382 *(0.101)**
จำนวนลิฟท์, *X3* (ตัว)	8.038 *(0.004)*	8.133 *(0.004)*
ระบบปรับอากาศ, *X29* (1:แบบแยกส่วน, 0:แบบศูนย์กลาง)	-90.380 *(0.000)*	-89.972 *(0.000)*
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า, *X11* (เมตร)	-0.027 *(0.000)*	-0.033 *(0.000)*
CBD สีลม, *X34* (1:อยู่ในย่านสีลม, 0:อยู่นอกย่านสีลม)	104.111 *(0.000)*	101.291 *(0.000)*
R^2	0.556	0.549
Adjusted R^2	0.533	0.525
Diagnostics for Spatial Dependence		
Lagrange Multiplier (lag)	7.595 *(0.005)*	8.368 *(0.003)*
Robust LM (lag)	4.099 *(0.042)*	4.805 *(0.043)*
Lagrange Multiplier (error)	3.851 *(0.050)*	4.091 *(0.043)*
Robust LM (error)	0.355 *(0.551)*	0.528 *(0.467)*

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า *p*, * คือ ไม่มีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95

ตารางที่ 6.4 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยแบบจำลอง SLM

โดยใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน)	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างเส้นตรง)
ตัวแปรตาม ราคาค่าเช่าต่อเดือน, *Y* (บาท/ตร.ม.)		
ค่าคงที่	348.581 *(0.000)*	342.772 *(0.000)*
อายุ, *X1* (ปี)	-2.143 *(0.107)**	-2.164 *(0.101)**
จำนวนลิฟท์, *X3* (ตัว)	7.686 *(0.003)*	7.763 *(0.003)*
ระบบปรับอากาศ, *X29* (1:แบบแยกส่วน, 0:แบบศูนย์กลาง)	-89.969 *(0.000)*	-89.791 *(0.000)*
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า, *X11* (เมตร)	-0.019 *(0.000)*	-0.023 *(0.001)*
CBD สีลม, *X34* (1:อยู่ในย่านสีลม, 0:อยู่นอกย่านสีลม)	77.647 *(0.001)*	74.271 *(0.001)*
$\boldsymbol{W}y$	0.245 *(0.030)*	0.256 *(0.023)*
R^2	0.587	0.583
Log likelihood	-605.758	-606.327
Diagnostics for Heterosedasticity		
Breusch-Pagan test	9.526 *(0.164)*	7.864 *(0.164)*

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า *p*, * คือ ไม่มีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95

2. รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม

$$lnY = \beta_0 + \beta_i lnX_i + \varepsilon \qquad (6.4)$$

โดย Y คือ ตัวแปรตาม

β_0 คือ ค่าคงที่

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระตัวที่ i

X_i คือ ตัวแปรอิสระตัวที่ i

ε คือ ค่าคลาดเคลื่อน

ในการวิเคราะห์ความถดถอย โดยใช้รูปแบบสมการที่ (6.13) โดยใช้แบบจำลอง OLS ได้ผลดังตารางที่ 6.5 ซึ่งตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ร้อยละ 95 ได้แก่ อายุของอาคาร ระบบปรับอากาศ จำนวนลิฟท์ ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า และเขต CBD สีลม สำหรับการใช้ระยะห่างแบบระยะห่างบนโครงข่ายถนนกับระยะห่างเส้นตรง จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่างกันเล็กน้อย เช่นเดียวกับการใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น ซึ่งการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจะให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.552 และการใช้ระยะห่างเส้นตรงให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.547 เมื่อทำการเปรียบเทียบแบบจำลอง OLS ของรูปแบบสมการแบบเชิงเส้น และแบบลอกการิทึม ผลปรากฏว่ารูปแบบสมการแบบเชิงเส้น ให้ค่า R^2 สูงกว่า โดยการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจะให้ค่า R^2 เป็น 0.556 กับ 0.552 และการใช้ระยะห่างเส้นตรงให้ค่า R^2 0.549 กับ 0.523 ตามลำดับ

ในการตรวจสอบการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง ด้วยค่า LM ปรากฏว่ามีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า ทั้งกรณีการใช้ระยะห่างแบบระยะห่างบนโครงข่ายถนนและแบบระยะห่างเส้นตรง ซึ่งต้องใช้แบบจำลอง SLM ในการวิเคราะห์ ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 6.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน ในการใช้ระยะห่างทั้ง 2 แบบ โดยแบบจำลองที่ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.579 มีค่าใกล้เคียงกับ R^2 ของแบบจำลองที่ใช้ระยะห่างเส้นตรงมากซึ่งเท่ากับ 0.577 และในการทดสอบค่าสถิติ Breusch-Pagan สามารถสรุปได้ว่าความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนคงที่

สำหรับการใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม สามารถสรุปได้ว่า มีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า เพื่อแก้ปัญหานี้จึงใช้แบบจำลอง SLM ในการวิเคราะห์ความถดถอย โดยหากใช้ระยะห่างของตัวแปรเป็นระยะห่างบนโครงข่ายถนน จะให้แบบจำลองที่ให้ค่าแนบสนิทดีกว่าใช้ระยะห่างเส้นตรง และตัวแปรอิสระที่ใช้ในแบบจำลอง ได้แก่ อายุของอาคาร ระบบปรับอากาศ จำนวนลิฟท์ ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า และเขต CBD สีลม

เมื่อทำการเปรียบเทียบแบบจำลอง SLM ของรูปแบบสมการแบบเชิงเส้น และแบบลอกการิทึม ผลปรากฏว่ารูปแบบสมการแบบเชิงเส้น ให้ค่า R^2 สูงกว่า โดยการใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจะให้ค่า R^2 เป็น 0.586 กับ 0.579 และการใช้ระยะห่างเส้นตรงให้ค่า R^2 0.583 กับ 0.577 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.5 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง OLS
โดยใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน)	สัมประสิทธิ์ (ใช้ระยะห่างเส้นตรง)
ตัวแปรตาม *lnY*(ราคาค่าเช่าต่อเดือน - บาท/ตร.ม.)		
ค่าคงที่	6.703 *(0.000)*	6.587 *(0.000)*
lnX1 (อายุ - ปี)	-0.120 *(0.023)*	-0.111 *(0.036)*
lnX3 (จำนวนลิฟท์ - ตัว)	0.138 *(0.003)*	0.144 *(0.000)*
ระบบปรับอากาศ, *X29* (1:แบบแยกส่วน, 0:แบบศูนย์กลาง)	-0.232 *(0.000)*	-0.242 *(0.000)*
lnX11 (ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า - เมตร)	-0.085 *(0.003)*	-0.075 *(0.004)*
CBD สีลม, *X34* (1:อยู่ในย่านสีลม, 0:อยู่นอกย่านสีลม)	0.262 *(0.003)*	0.269 *(0.002)*
R^2	0.552	0.547
Adjusted R^2	0.528	0.523
Diagnostics for Spatial Dependence		
Lagrange Multiplier (lag)	6.477 *(0.011)*	7.314 *(0.007)*
Robust LM (lag)	3.092 *(0.079)*	3.637 *(0.057)*
Lagrange Multiplier (error)	3.476 *(0.062)*	3.809 *(0.051)*
Robust LM (error)	0.091 *(0.132)*	0.763 *(0.717)*

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า *p*

ตารางที่ 6.6 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโดยใช้แบบจำลอง SLM

โดยใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม และเมตริกซ์ *W* (*k*=5)

ตัวแปร	**สัมประสิทธิ์** (ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน)	**สัมประสิทธิ์** (ใช้ระยะห่างเส้นตรง)
ตัวแปรตาม *lnY*(ราคาค่าเช่าต่อเดือน - บาท/ตร.ม.)		
ค่าคงที่	5.153 *(0.000)*	4.998 *(0.000)*
lnX1 (อายุ - ปี)	-0.100 *(0.041)*	-0.093 *(0.057)*
lnX3 (จำนวนลิฟท์ - ตัว)	0.132 *(0.000)*	0.136 *(0.000)*
ระบบปรับอากาศ, *X29* (1:แบบแยกส่วน, 0:แบบศูนย์กลาง)	-0.238 *(0.000)*	-0.245 *(0.000)*
lnX11 (ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า - เมตร)	-0.060 *(0.042)*	-0.051 *(0.057)*
CBD สีลม, *X34* (1:อยู่ในย่านสีลม, 0:อยู่นอกย่านสีลม)	0.212 *(0.009)*	0.214 *(0.009)*
***W**lnY*	0.226 *(0.042)*	0.237 *(0.031)*
R^2	0.579	0.577
Log likelihood	-10.318	-10.606
Diagnostics for Heterosedasticity		
Breusch-Pagan test	10.234 *(0.069)*	9.673 *(0.085)*

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า *p*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 สรุปผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

จากผลการวิเคราะห์ที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าราคาค่าเช่าสำนักงานขึ้นอยู่กับราคาค่าเช่าของอาคารสำนักงานใกล้เคียง ซึ่งหากมีการละเว้นตัวแปรราคาค่าเช่าของอาคารสำนักงานใกล้เคียงในแบบจำลอง OLS จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง OLS มีความเอนเอียง เนื่องมาจากมีการละเว้นตัวแปรอิสระที่สำคัญในแบบจำลอง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงใช้วิธีวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ โดยใช้แบบจำลอง SLM การซึ่งในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จะใช้วิธี Maximum Likelihood ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2

แบบจำลองฮีโดนิคที่อธิบายราคาค่าเช่าสำนักงานที่ดีที่สุด คือ แบบจำลอง SLM ที่ใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้นในสมการที่ (6.3) เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน ซึ่งราคาค่าเช่าขึ้นอยู่กับ อายุของอาคาร จำนวนลิฟท์ ชนิดของระบบปรับอากาศ ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสถานีรถไฟฟ้า การตั้งอยู่ในย่านพื้นที่ CBD สีลม และราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่ติดกัน ($\boldsymbol{W}y$) ดังแสดงในตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 สรุปผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์
ตัวแปรตาม (ราคาค่าเช่าต่อเดือน - บาท/ตร.ม.)	
ค่าคงที่	348.581
อายุ (ปี)	-2.143
จำนวนลิฟท์ (ตัว)	7.686
ระบบปรับอากาศ (1 : แบบแยกส่วน, 0 : แบบศูนย์กลาง)	-89.969
ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า (เมตร)	-0.019
CBD สีลม (1 : อยู่ในย่านสีลม, 0 : อยู่นอกย่านสีลม)	77.647
$\boldsymbol{W}y$ (ราคาค่าเช่าต่อเดือน - บาท/ตร.ม.)	0.245

จากตาราง ที่ 6.7 สามารถอธิบายอิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อราคาค่าเช่าสำนักงานได้ดังนี้

- *อายุ* อาคารสำนักงานเก่าจะมีราคาค่าเช่าถูกกว่าอาคารที่ใหม่กว่า เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบ (-2.143) หรือมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้เบื้องต้น กล่าวคือค่าเช่าสำนักงานจะลดลงประมาณ 2 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เมื่ออาคารมีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี หรือในทางกลับกัน
- *จำนวนลิฟท์* ราคาค่าเช่ากับจำนวนลิฟท์มีความสัมพันธ์เชิงบวก อาคารที่มีจำนวนลิฟท์มากจะมีความสะดวกสบายในการเดินทางภายในอาคาร และยังบ่งบอกถึงความใหญ่โตของอาคาร ทำให้มีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่มีจำนวนลิฟท์น้อยกว่า ดังค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวก (7.686) ซึ่งอาคารที่มีจำนวนลิฟท์เพิ่มขึ้น 1 ตัว จะส่งผลให้ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นประมาณ 8 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน หรือในทางกลับกัน
- *ระบบปรับอากาศ* อาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางจะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน โดยอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลาง จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน อยู่ประมาณ 90 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เนื่องจากอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าไฟฟ้าเนื่องมาจากการใช้ระบบปรับอากาศน้อยกว่าอาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน
- *ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า* ความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งแสดงในรูปของระยะห่างจากอาคารสำนักงานถึงสถานีรถไฟฟ้า โดยอาคารที่อยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าจะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่ไกลออกไป โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ (-0.019) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานเบื้องต้น โดยค่าเช่าจะลดลงประมาณ 19 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เมื่ออาคารตั้งอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าออกไปทุกๆ 1 กิโลเมตร หรือในทางกลับกัน
- *CBD สีลม* อาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ในย่าน CBD สีลม จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่นอกย่าน CBD สีลม โดยอาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ในย่านพื้นที่ CBD สีลม จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่นอกย่าน CBD สีลม ประมาณ 78 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เนื่องจากพื้นที่ย่านสีลมมีราคาสูงและมีความต้องการใช้สูง รวมทั้งเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าใต้ดินและรถไฟลอยฟ้า

- *ราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียง* อาคารสำนักงานที่มีราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียงสูงจะมีราคาค่าเช่าสูงขึ้นตามไปด้วย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก (0.245) เมื่อราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียงเพิ่มขึ้น 100 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ราคาค่าเช่าจะเพิ่มขึ้นประมาณ 25 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน

สำหรับผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ใช้รูปแบบสมการแบบลอกการิทึมในสมการที่ (6.4) เมตริกซ์ $\boldsymbol{W}$ (k=5) ใช้ระยะห่างบนโครงข่ายถนน ซึ่งราคาค่าเช่าขึ้นอยู่กับ อายุของอาคาร จำนวนลิฟท์ ชนิดของระบบปรับอากาศ ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสถานีรถไฟฟ้า การตั้งอยู่ในย่านพื้นที่ CBD สีลม และราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่ติดกัน ($\boldsymbol{W}lnY$) ดังแสดงในตารางที่ 6.8 ซึ่งให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.579 ซึ่งน้อยกว่าแบบจำลองที่ใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้นเล็กน้อย

ตารางที่ 6.8 สรุปผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองที่รูปแบบสมการแบบลอกการิทึม

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์	ความยืดหยุ่น
ตัวแปรตาม ราคาค่าเช่าต่อเดือน (บาท/ตร.ม.)		
ค่าคงที่	5.153	-
ln (อายุ - ปี)	-0.100	-0.100
ln (จำนวนลิฟท์ - ตัว)	0.132	0.132
ระบบปรับอากาศ (1 : แบบแยกส่วน, 0 : แบบศูนย์กลาง)	-0.238	-
ln (ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า - เมตร)	-0.060	-0.060
CBD สีลม (1 : อยู่ในย่านสีลม, 0 : อยู่นอกย่านสีลม)	0.212	-
$\boldsymbol{W}ln$ (ราคาค่าเช่าต่อเดือน - บาท/ตร.ม.)	0.226	0.226

จากตาราง ที่ 6.8 สามารถอธิบายอิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อราคาค่าเช่าสำนักงานได้ดังนี้

- *อายุ* เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบ (-0.100) แสดงว่าปัจจัยอายุของอาคารให้ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.100 กล่าวคือ เมื่ออายุอาคารเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ราคาค่าเช่าจะลดลงร้อยละ 0.1 หรือในทางกลับกัน
- *จำนวนลิฟท์* ราคาค่าเช่ากับจำนวนลิฟท์มีความสัมพันธ์เชิงบวก ดังค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวก (0.132) โดยมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.132 กล่าวคือเมื่อจำนวนลิฟท์

เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 ราคาค่าเช่าจะเปลี่ยนแปลงร้อยละ 0.132 ในทิศทางเดียวกัน

- *ระบบปรับอากาศ* อาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลางจะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน อยู่ประมาณ 1.3 เท่า และไม่มีความยืดหยุ่น เนื่องจากพิจารณาเป็นตัวแปรหุ่นในการวิเคราะห์
- *ระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า* อาคารที่อยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าจะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่ไกลออกไป โดยเมื่อระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้าเปลี่ยนไปร้อยละ 1 ราคาค่าเช่าจะเปลี่ยนไปร้อยละ 0.06 ในทางตรงกันข้าม หรือมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ -0.060
- *CBD สีลม* อาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ในย่าน CBD สีลม จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่นอกย่าน CBD สีลม ประมาณ 1.2 เท่า และเป็นปัจจัยที่ไม่มีความยืดหยุ่นเช่นเดียวกับระบบปรับอากาศ
- *ราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียง* อาคารสำนักงานที่มีราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียงสูงจะมีราคาค่าเช่าสูงขึ้นตามไปด้วย โดยเมื่อราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารใกล้เคียงเปลี่ยนไปร้อยละ 1 ราคาค่าเช่าจะเปลี่ยนไปร้อยละ 0.226 ในทางเดียวกัน หรือมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.226

ในบทนี้ได้กล่าวถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมากำหนดเป็นตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิค โดยกำหนดให้ราคาค่าเช่าสำนักงานเป็นตัวแปรตาม และข้อมูลส่วนที่เหลือเป็นตัวแปรอิสระ การวิเคราะห์ได้ใช้รูปแบบสมการ 2 รูปแบบด้วยกัน ได้แก่ รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น และรูปแบบสมการแบบลอกการิทึม จากผลการวิเคราะห์ความถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด หรือแบบจำลอง OLS แสดงให้เห็นว่า ราคาค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกันมีอิทธิพลต่อกัน ในทั้ง 2 รูปแบบสมการ ซึ่งแบบจำลองที่อธิบายอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ต่อราคาค่าเช่าสำนักงานได้ดีที่สุด คือ แบบจำลองที่มีการพิจารณาราคาค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่ติดกันเป็นตัวอิสระรวมอยู่ในแบบจำลอง หรือที่เรียกว่าแบบจำลอง SLM ที่ใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น โดยมีตัวแปรอิสระอื่นๆ ได้แก่ อายุของอาคาร จำนวนลิฟท์ ชนิดของระบบปรับอากาศ ระยะห่างบนโครงข่ายถนนจากสถานีรถไฟฟ้า และการตั้งอยู่ในย่านพื้นที่ CBD สีลม ซึ่งให้ค่าความแนบสนิท หรือ R^2 เท่ากับ 0.587 สำหรับแบบจำลองดังกล่าวนี้ จะนำไปสู่การสรุปผลของงานวิจัยและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยจะกล่าวถึงในบทถัดไป

บทที่ 7
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาถึงอิทธิพลของความใกล้สถานีรถไฟฟ้า ทั้งรถไฟฟ้าบีทีเอส และรถไฟฟ้าใต้ดิน ต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่ออธิบายผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม และพัฒนาแบบจำลองในการประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์กันของมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ที่มีตำแหน่งใกล้เคียง ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ราคาค่าเช่าพื้นที่สำนักงานของอาคารสำนักงานเป็นตัวแทนของราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ซึ่งได้เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 100 อาคาร ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เจ้าของอาคารสำนักงาน และจากแผนที่ GIS กรุงเทพมหานคร ของบริษัท ESRI

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ของราคาค่าเช่าสำนักงานของอาคารที่อยู่ใกล้เคียงกัน โดยการประเมินสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ด้วยค่าสถิติ Moran's I พบว่าราคาค่าเช่าสำนักงานมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก กล่าวคือ อาคารสำนักงานที่ตั้งอยู่ใกล้กันจะมีราคาใกล้เคียงกัน ซึ่งการกำหนดว่าแต่ละอาคารจะมีอาคารที่อยู่ติดกัน 5 อาคาร โดยพิจารณาจากอาคารที่อยู่ใกล้ที่สุดใน 5 อันดับแรก จะสามารถอธิบายสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ได้ดีที่สุด และเนื่องจากการมีสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลอง OLS มีความเอนเอียง เนื่องมาจากมีการละเว้นตัวแปรอิสระที่สำคัญในแบบจำลอง ดังนั้นในการพัฒนาแบบจำลองฮีโดนิคเพื่อประเมินราคาค่าเช่าสำนักงานด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยจำเป็นต้องคำนึงถึงอิทธิพลของราคาค่าเช่าของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง โดยการเพิ่มตัวแปรที่เป็นค่าเช่าเฉลี่ยของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง เพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีความแม่นยำมากขึ้น โดยการใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่

ผลจากการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่ของราคาค่าเช่าสำนักงาน โดยมีคุณลักษณะต่างๆ ของอาคารเป็นตัวแปรอิสระ แสดงให้เห็นว่า ราคาค่าเช่าของอาคารสำนักงานมีการขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงอย่างมีนัยสำคัญ แบบจำลองที่อธิบายราคาค่าเช่าสำนักงานในรูปของคุณลักษณะต่างๆ ของอาคารได้ดีที่สุด คือ แบบจำลองที่ใช้รูปแบบสมการแบบเชิงเส้น โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคาค่าเช่าสำนักงานในทางบวก คือ จำนวนลิฟท์ ซึ่งอาคารที่มีจำนวนลิฟท์เพิ่มขึ้น 1 ตัว จะส่งผลให้ราคาค่าเช่าเพิ่มขึ้นประมาณ 8 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อราคาค่าเช่าสำนักงานในทางลบ

คือ อายุของอาคาร ซึ่งค่าเช่าสำนักงานจะลดลงประมาณ 2 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เมื่ออาคารมีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี และระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า โดยค่าเช่าจะลดลงประมาณ 19 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เมื่ออาคารตั้งอยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าออกไปทุกๆ 1 กิโลเมตร นอกจากนี้การที่อาคารสำนักงานตั้งอยู่ในย่านพื้นที่ CBD สีลม จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารที่อยู่นอกย่าน CBD สีลม ประมาณ 78 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน และอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบศูนย์กลาง จะมีราคาค่าเช่าสูงกว่าอาคารสำนักงานที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน อยู่ประมาณ 90 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน

ผลกระทบของความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ในกรุงเทพมหานคร จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าการอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้าจะส่งผลให้ราคาค่าเช่าสำนักงานสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติด้านทำเลที่ตั้งในรูปแบบอื่น ซึ่งได้แก่ การตั้งอยู่ในย่าน CBD สีลม และการตั้งอยู่ใกล้อาคารสำนักงานที่มีค่าเช่าสูง ซึ่งมีผลต่อราคาค่าเช่าค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการที่เส้นทางรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครมีแนวเส้นทางตามถนนสายหลักที่สำคัญ และมีตำแหน่งสถานีอยู่ในย่านพาณิชยกรรมซึ่งอสังหาริมทรัพย์มีราคาค่อนข้างสูงอยู่แล้ว ทำให้ผลกระทบเนื่องจากการใกล้สถานีมีผลค่อนข้างน้อย โดยราคาค่าเช่าจะลดลงประมาณร้อยละ 0.005 ทุกๆ 1 เมตรที่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป สำหรับในส่วนของงานวิจัยในต่างประเทศ อย่างเช่นในกรุงโซลประเทศเกาหลีใต้ โดยงานวิจัยของ Kim (2004) พบว่าราคาค่าเช่าสำนักงานจะลดลงประมาณร้อยละ 0.04 ทุกระยะ 1 เมตรที่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าออกไป และงานวิจัยในประเทศตะวันตกผลที่ได้ค่อนข้างจะหลากหลายทั้งมีผลกระทบสูงและไม่มีผลกระทบต่อราคาอสังหาริมทรัพย์พาณิชยกรรม

การเพิ่มขึ้นของราคาอสังหาริมทรัพย์ เนื่องจากการตั้งอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางที่ลดลงของลูกค้าและผู้มาติดต่อ และการใช้รถไฟฟ้ายังเป็นทางเลือกสำหรับลูกค้าที่ไม่มีรถยนต์ส่วนตัว หรือไม่สามารถขับรถได้ให้มีความสะดวกในการเดินทางมากขึ้น ทำให้พื้นที่เป็นที่ต้องการส่งผลให้มีราคาสูงกว่าอาคารที่อยู่ไกลสถานีออกไป นอกจากนี้การที่ลูกค้าหรือผู้มาติดต่อใช้ระบบขนส่งมวลชนในการเดินทางยังส่งผลให้ความจำเป็นในการใช้พื้นที่เป็นที่จอดรถของอาคารลดลง ทำให้ทางเจ้าของอาคารสามารถนำพื้นที่มาใช้ในรูปแบบอื่นหรือให้บริการเป็นพื้นที่จอดรถสำหรับบุคคลภายนอกได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของอาคารสำนักงานในทางอ้อม

ผลงานวิจัยนี้เป็นตัวอย่างในการประเมินผลของความสามารถในการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อราคาอสังหาริมทรัพย์โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อ

การตัดสินใจลงทุนของภาคเอกชนผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์แล้ว ยังประโยชน์ต่อภาครัฐซึ่งเป็นผู้ลงทุนก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งผลประโยชน์จากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนต่อภาครัฐนอกจากจะอยู่ในรูปของการส่งเสริมและชักจูงให้ผู้เดินทางใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งช่วยแก้ปัญหาการจราจรติดขัด ลดการใช้พลังงานของชาติ และช่วยลดมลพิษแล้ว จากผลการวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำมาเป็นแนวทางสำหรับทางภาครัฐในการกำนด นโยบายที่เกี่ยวข้องกับอสังหาริมทรัพย์และระบบขนส่งมวลชนได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ใช้เป็นนโยบายในการกำหนดฐานภาษีสำหรับอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการตั้งอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำเงินลงทุนในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกลับคืนสู่ภาครัฐ โดยอาจกำหนดเขตพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากการตั้งอยู่ใกล้สถานีรถไฟฟ้า เป็นเขตพื้นที่ที่มีการประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์แบบพิเศษ เพื่อจัดเก็บภาษีให้สูงขึ้น หรืออาจใช้การเก็บค่าธรรมเนียมจากการเช่าพื้นที่หรืออาคารที่มีราคาค่าเช่าสูงกว่าราคาพื้นฐานที่กำหนดไว้
- ใช้ประกอบการตัดสินใจสำหรับทางภาครัฐในการกำหนดนโยบายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างเช่น นโยบายการจัดเก็บค่าเข้าพื้นที่ (Area Pricing) ย่านพาณิชยกรรม ซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารสำนักงาน ทำให้มีความต้องการใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น อาจทำให้การใกล้สถานีรถไฟฟ้าส่งผลให้ราคาค่าเช่าสำนักงานเพิ่มสูงมากขึ้น ซึ่งสามารถนำเงินลงทุนกลับคืนสู่ทางภาครัฐในรูปแบบของภาษีที่เก็บได้จากอาคารสำนักงานได้มากขึ้นด้วย

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง โดยเป็นการประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ประเภทพาณิชยกรรม ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง แต่โดยปกติแล้วราคาของอสังหาริมทรัพย์จะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละช่วงเวลา ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม หรือการเมืองในช่วงเวลานั้นๆ อีกทั้งแต่ละพื้นที่ยังมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการเปรียบเทียบผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ควรมีการคำนึงถึงปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้วด้วย นอกจากนี้งานวิจัยยังมีข้อพิจารณาด้านอื่นๆ อีก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ข้อมูลราคาค่าเช่าสำนักงานที่เก็บรวบรวมมานั้น เป็นราคาที่ทางเจ้าของอาคารสำนักงานกำหนดเอาไว้ ไม่ใช่ราคาค่าเช่าในสัญญาเช่าที่แท้จริง ซึ่งอาจมีการต่อรองกัน

ระหว่างเจ้าของอาคารกับลูกค้าเป็นเฉพาะรายไป โดยข้อมูลส่วนนี้ถือว่าเป็นความลับระหว่างเจ้าของอาคารกับลูกค้าไม่สามารถเก็บรวบรวมมาได้

- ในงานวิจัยนี้ได้ประเมินความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าโดยใช้ระยะทางระหว่างอาคารสำนักงานกับสถานีรถไฟฟ้าเนื่องจากมีความสะดวกในการเก็บข้อมูลสามารถคำนวณระยะทางได้โดยตรงจากแผนที่ GIS ทั้งนี้ในการประเมินความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้า อาจใช้เวลาในการเดินทาง หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างอาคารกับสถานีรถไฟฟ้า หากสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวได้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริง ซึ่งอาจสะท้อนความสามารถในการเข้าถึงระบบรถไฟฟ้าในรูปแบบที่แตกต่างออกไป

นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังสามารถพัฒนาได้อีกหลายด้าน ตัวอย่างเช่น อาจต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงลึกมากขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแปรอื่นๆ ที่ส่งผลต่อราคาค่าเช่า เช่น ประเภทของสัญญาเช่า ระยะเวลาการเช่า เป็นต้น นอกจากนี้ อาจขยายการศึกษาให้ครอบคลุมถึงอาคารพาณิชย์ประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตึกแถว ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากในกรุงเทพมหานครอีกด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

อภิชาต อึ้งประเสริฐ การประเมินผลกระทบของรถไฟฟ้าต่อราคาที่อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

ภาษาอังกฤษ

Anselin, L. and Getis, A. Spatial Statistical Analysis and Geographic Information Systems. The Annals of Regional Science 26 (1992) : 19-33.

Anselin, L. Discrete Space Autoregressive Models. Environmental Modeling with GIS, Goodchild, M., B. Parks and L. Steyaert (eds.), Oxford University Press, New York (1993) : 454-469.

Anselin, L. Spatial Econometrics. Bruton Center School of Social Sciences University of Texas at Dallas Richardson, TX 75083-0688 (April 26, 1999).

Anselin, L. Spatial Regression. Spatial Analysis Laboratory, Department of Geography and National Center for Supercomputing Applications University of Illinois, Urbana-Champaign Urbana, IL 61810 (August 21, 2006).

Brenner, A. and Bao, S. SNRE 639: Introduction to Spatial Statistics and Models with GIS and S-PLUS. Suite 3630, 1080 S. University China Data Center University of Michigan (March 1998).

Can, A. Specification and Estimation of Hedonic Housing Price Models. Regional Science and Urban Economics 22 (1992) : 453-474

Cervero, R. and Duncan, M. Rail Transit's Value-Added: Effects of Proximity to Light and Commuter Rail Transit on Commercial Land Values in Santa Clara County, California. Paper prepared for the Urban Land Institute National Association of Realtors Washington, D.C. (June 2001).

Chalermpong, S. Rail Transit and Residential Land Use in Developing Countries: A Hedonic Study of Residential Property Prices in Bangkok, Thailand. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board No. 2038 (2007): 111-119

Debrezion, G., Pels, E. and Rietveld, P. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: a Meta Analysis. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value. Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2004-023/3 (August 2003)

Debrezion, G., Pels, E. and Rietveld, P. The impact of rail transport on real estate prices: an empirical analysis of the Dutch housing market. The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices: An Empirical Analysis of the Dutch Housing Markets. Tinbergen Institute Discussion Paper TI 2006-031/3 (March 2006)

Kim, J. Determining Transit Impact on Seoul Office Rent and Land Values: An Application of Spatial Econometrics. Doctoral dissertation, Department of Urban and Regional Science, Graduate Studies, Texas A&M University, 2005

Kim, J. and Zhang, M. Determining Transit's Impact on Seoul Commercial Land Values: An Application of Spatial Econometrics. International Real Estate Review Vol. 8 No. 1 (2005): 1-26

Pindyck, S. R. and Rubinfeld, L. D. Econometric Models and Econometric Forecasts. 4th. ed. Singapore : Irwin McGraw-Hill, 1997

Rosen, S. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. Journal of Political Economy Vol. 82, No. 1 (1974) : 34-55.

Ryan, S. The Value of Access to Highways and Light Rail Transit: Evidence for Industrial and Office Firms. Urban Studies Vol. 42, No. 4 (April 2005): 751-764

Smith, J. J. and T. A. Gihring. Financing Transit Systems through Value Capture: An Annotated Bibliography. American Journal of Economics and Sociology forthcoming (November 2006).

Vessali, K. V. Land Use Impacts of Rapid Transit: A Review of the Empirical Literature. Berkeley Planning Journal Vol. 11 (1996): 71-105.

Washington, P. S., Karlaftis, G. M. and Mannering, L. F. Statistical and Econometric Methods For Transportation Data Analysis. USA: CHAPMAN & HALL/CRC, 2003

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิธานศัพท์ (Glossary)

ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
Air Distance	ระยะห่างเส้นตรง
Assumptions	ข้อสมมุติ
Best Linear Unbiased Estimators, BLUE	คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของค่าประมาณการ
Biased	ความเอนเอียง
Binary Matrix	เมตริกซ์แบบทวินาม
Central Business District, CBD	ย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง
Central Limit Theorem	ทฤษฎีเข้าสู่ศูนย์กลาง
Coefficient of Pearson Correlation	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน
Common Factor	ปัจจัยสามัญ
Consistency	ความคงเส้นคงวา
Correlation	สหสัมพันธ์
Cross-section Data	ข้อมูลภาคตัดขวาง
Data Descriptive	ค่าสถิติต่างๆเบื้องต้น
Degree of Freedom	องศาอิสระ
Distance Statistics	สถิติเชิงระยะทาง
Double Log Form	รูปแบบสมการลอกการิทึม
Dummy Variables	ตัวแปรหุ่น
Econometric	เศรษฐมิติ
Empirical Result	ผลที่ได้จากกรณีศึกษาต่างๆที่ผ่านมา
First Law of Geography	กฎข้อแรกทางภูมิศาสตร์
Geographic Information System, GIS	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
Global Spatial Autocorrelation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นในภาพรวม
Goodness of fit	ความแนบสนิท
Hedonic Regression Analysis	การวิเคราะห์ความถดถอยฮีโดนิค
Hedonic Regression Analysis	วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยฮีโมนิค
Heterosedasticity	ความไม่คงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน
Homoscedasticity	ความคงที่ของความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน
Inconsistent	ความไม่คงเส้นคงวา
Incorrect Functional Form	การใช้รูปแบบของสมการที่ไม่ถูกต้อง
Inefficiency	ความไม่มีประสิทธิภาพ
Instrumental Variables	วิธีตัวแปรเครื่องมือ
Irrelevant Variable bias	ความเอนเอียงเนื่องจากตัวแปรที่ขาดความสัมพันธ์
Lagged Dependent	การขึ้นอยู่กับตัวแปรตามล่าช้า
Light Rail	ระบบขนส่งทางรางชนิดเบา

อภิธานศัพท์ (Glossary)

ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
Linear Form	รูปแบบสมการเชิงเส้น
Local Spatial Autocorrelation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นในระดับพื้นที่
Location Theory	ทฤษฎีทำเลที่ตั้ง
Meta Analysis	การวิเคราะห์เมต้า
Mixed Regressive-Spatial-Autoregressive	สมการถดถอยเชิงพื้นที่แบบผสม
Multicollinearity	พหุสัมพันธ์
Negative Spatial Autocorrelation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางลบ
Network Distance	ระยะห่างบนโครงข่ายถนน
Nonautocorrelation	ความเป็นอิสระต่อกันของค่าคลาดเคลื่อน
Nonstationary	ความไม่หยุดนิ่ง
Normal Ditribution	การกระจายตัวแบบปกติ
Omitted Variable	การละเลยตัวแปรอิสระที่สำคัญ
Ordinary Least Square, OLS	วิธีกำลังสองน้อยที่สุด
Positive Spatial Autocorrelation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ทางบวก
Probability of Joint Distribution	การแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม
Row Standardized	แถวมาตรฐาน
Scale Variable	ตัวแปรแบบสเกล
Serial Correlation	สหสัมพันธ์ข้ามเวลาของความคลาดเคลื่อน
Simultaneous Equation	ระบบสมการตัวแบบหลายสมการ
Spatial Analysis	การวิเคราะห์เชิงพื้นที่
Spatial Autocorrelation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่
Spatial Autoregressive, Spatial Regression	สมการถดถอยเชิงพื้นที่
Spatial Correlation	สหสัมพันธ์เชิงพื้นที่
Spatial Data	ข้อมูลเชิงพื้นที่
Spatial Dependence	การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง
Spatial Dependence	การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียง
Spatial Effect	ผลกระทบเชิงพื้นที่
Spatial Error Dependence	การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยค่าคลาดเคลื่อน
Spatial Lag	ตัวแปรล่าช้าเชิงพื้นที่
Spatial Lag Dependence	การขึ้นอยู่กับพื้นที่ใกล้เคียงโดยตัวแปรล่าช้า
Spatial Regression Analysis	วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่
Spatial Weights Matrix, W	เมตริกซ์ถ่วงน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพื้นที่
Specification Errors	การผิดพลาดของโครงสร้างตัวแบบ
Standard Regression Model	แบบจำลองความถดถอยแบบดั้งเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิธานศัพท์ (Glossary)

ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย
Structural Equation Model	แบบจำลองสมการโครงสร้าง
Time Series Data	ข้อมูลอนุกรมเวลา
Transformations Of Variables	การแปลงรูปแบบตัวแปรในสมการ
Unbiased	ความไม่เอนเอียง
Unstable	การขาดเสถียรภาพ
Weighted Least Squares	วิธีกำลังสองถ่วงน้ำหนัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายไกวัล วัฒนา เกิดเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2521 ณ. จังหวัดนครศรีธรรมราช สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วศ.บ.วิศวกรรมโยธา) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2542 และสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย