

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

##### อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

- 1) แผนที่ภูมิประเทศ ลำดับชุด L 7017 และ L 7018 มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ครอบคลุมบริเวณอำเภอลูกกา จังหวัดปทุมธานี มีจำนวน 4 ระวัง ได้แก่ ระวัง 5136 I, 5136 IV, 5137 II และ 5137 III
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ Intel Pentium 4
- 3) โปรแกรมประมวลผลข้อมูลด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcGIS: ArcView 8.3 และ Image Analysis™ ArcGIS
- 4) โปรแกรมประมวลผลข้อมูลด้านสถิติ SPSS Version 16
- 5) เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น eTrex Vista
- 6) เข็มทิศ
- 7) กล้องถ่ายรูป

##### วิธีการ

วิธีการศึกษาการขยายตัวของที่อยู่อาศัยเชิงพื้นที่ บริเวณอำเภอลูกกา จังหวัดปทุมธานี ประกอบไปด้วยขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูล ArcGIS: ArcView 8.3 และ Image Analysis™ ArcGIS และการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### ข้อมูลเชิงพื้นที่

1. ข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 ปี พ.ศ. 2549 และ LANDSAT-5 (TM) ปี พ.ศ. 2530 และ 2542 จัดซื้อจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ สทอภ. (GISTDA)

2. ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบเวกเตอร์บริเวณจังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วย ขอบเขตการปกครอง เส้นทางคมนาคม ทางด่วน แหล่งน้ำ และ Landmark จัดซื้อจากบริษัท อีเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด

### การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ที่เกี่ยวกับการขยายตัวของที่อยู่อาศัย จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย และข้อมูลจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ในช่วงปี พ.ศ. 2530 - 2549 เพื่อนำไปใช้อธิบายประกอบการวิเคราะห์การขยายตัวของที่อยู่อาศัย ความสอดคล้องการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยกับผังเมืองรวมชุมชนคูคต และปัจจัยที่มีต่อการปรากฏหรือไม่ปรากฏของทำเลที่ตั้งบ้านจัดสรร ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

- ขอบเขตการปกครอง จากกรมการปกครอง
- เส้นทางคมนาคม เป็นข้อมูลเส้นทางหลวง ทางหลวงชนบท และ ทางหลวงพิเศษ จากกรมทางหลวงชนบท และแขวงทางจังหวัดปทุมธานี
- รายได้ของครัวเรือนต่อปี จากพัฒนาชุมชนจังหวัดปทุมธานี
- จำนวนโครงการบ้านจัดสรรที่ขออนุญาตจัดสรรที่ดิน จากสำนักงานที่ดิน จังหวัดปทุมธานี
- นโยบายภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัย จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 1-9
- ผังเมืองรวมชุมชนคูคต พ.ศ. 2542 จากสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดปทุมธานี
- ราคาประเมินที่ดิน จากสำนักประเมินราคาทรัพย์สิน กรมธนารักษ์ ปี พ.ศ. 2530, 2542 และ 2549

### การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามบริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 พร้อมกับบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายภาพ โดยบันทึกลักษณะของสิ่งปกคลุมดินของพื้นที่จริงที่มีสภาพใกล้เคียงกับการบันทึกข้อมูลดาวเทียมมากที่สุด เพื่อนำมาประกอบในการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน การสำรวจข้อมูลภาคสนามมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points: GCPs) เพื่อการปรับแก้ค่าความถูกต้องเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) ของข้อมูลดาวเทียม การเลือกพื้นที่ตัวอย่าง (Training Area) เพื่อใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูล และพื้นที่ตัวอย่างอ้างอิง (Reference Data) เพื่อใช้ในการตรวจสอบค่าความถูกต้อง ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

(1) การเก็บค่าพิกัดเพื่อใช้ในการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน โดยใช้เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม ทำการบันทึกค่าพิกัดบริเวณจุดตัดของสิ่งปกคลุมดินที่มีความแตกต่างอย่างชัดเจนทั้งในภาคสนามและที่สามารถมองเห็นได้ในข้อมูลดาวเทียมเพื่อลดค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด ซึ่งทำการบันทึกค่าพิกัดให้กระจายทั่วทั้งพื้นที่ศึกษา

(2) การสำรวจและเก็บข้อมูลลักษณะสิ่งปกคลุมดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลของพื้นที่ตัวอย่างในการจำแนกประเภทข้อมูลภาพด้วยวิธีกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยพื้นที่ตัวอย่างดังกล่าวจะต้องเป็นตัวแทนของลักษณะสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภทภายในพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และมีจำนวนพื้นที่ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง ขนาดของพื้นที่ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 9 จุดภาพ ในแต่ละประเภทของสิ่งปกคลุมดิน

(3) การสำรวจและเก็บข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างอ้างอิง เป็นการตรวจสอบค่าความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูล การเก็บข้อมูลพื้นที่ตัวอย่างอ้างอิงเก็บด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ตามขอบเขตของคลองส่งน้ำ บริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนจุดตัวอย่างอ้างอิงทั้งหมด 298 จุดตัวอย่าง โดยใช้ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นแบบทวินาม (Binomial Probability Density Function) มีสูตรคำนวณดังนี้ (Hughes and Grawoig, 1971 และ Ginevan, 1979)

$$f(x;n,p) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^{n-x} (1-p)^x$$

เมื่อ  $n$  คือ จำนวนตัวอย่าง  
 $x$  คือ จำนวนตัวอย่างที่คลาดเคลื่อน  
 $p$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในการประมาณค่า

จำนวนจุดตัวอย่างอ้างอิงในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินจะต้องมีจุดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 50 จุดตัวอย่าง (Congalton and Green, 1999) ซึ่งจำแนกตามสัดส่วนของขนาดพื้นที่ขอบเขตของคลองส่งน้ำดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

จำนวนจุดตัวอย่างอ้างอิงที่ใช้ในการตรวจสอบค่าความถูกต้อง

คลองส่งน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนจุดตัวอย่าง
1	123.92	38
2	54.13	17
3	57.55	18
4	61.64	19
5	54.51	17
6	57.15	18
7	58.33	18
8	58.55	18
9	57.13	18
10	57.91	18
11	62.87	19
12	60.18	19
13	70.10	22
14	53.28	16
15	78.14	24
<b>รวม</b>	<b>965.40</b>	<b>298</b>

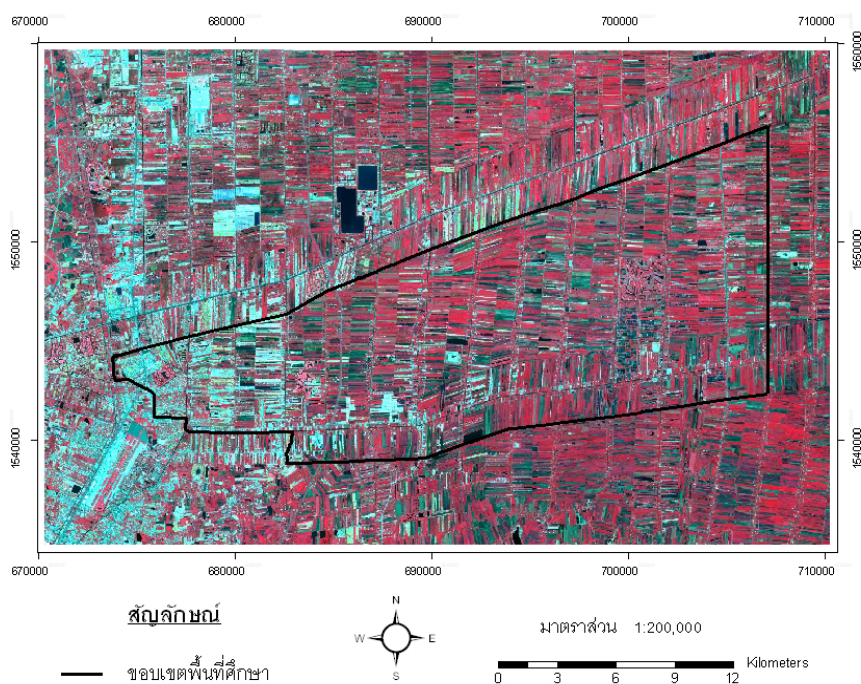
### การประมวลผลข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข

การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น (Pre-processing) ของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลขของการศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 (TM) และ SPOT-5 ประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดหาและประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

(1) การจัดหาข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข (Digital Image Acquisition) ข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ. 2549 ระบบ Multispectral มีจำนวนแบนด์ 4 แบนด์ รายละเอียดข้อมูล 10 x 10 เมตร (ภาพที่ 3.1) ครอบคลุมพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานีใน K263 J322 และข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 (TM) บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2530 และ วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2542 จำนวนแบนด์ 7 แบนด์ รายละเอียดข้อมูล 30 x 30 เมตร ครอบคลุมพื้นที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานีใน Path 129 Row 50 (ภาพที่ 3.2 – 3.3) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีเมฆปกคลุมน้อย และได้ปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงรังสีมาแล้ว โดยจัดซื้อจากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

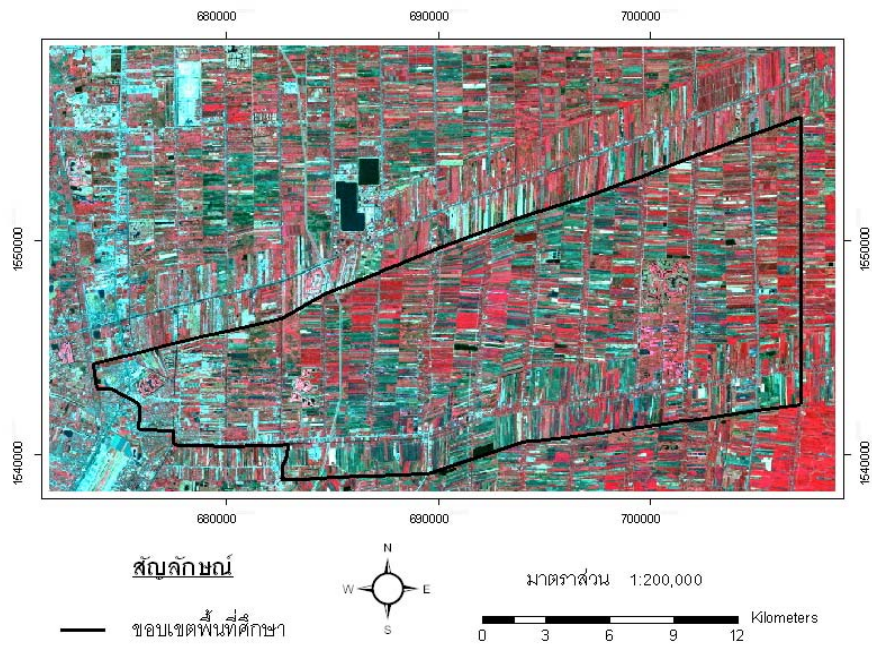
ภาพที่ 3.1

ข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ปี พ.ศ. 2549 แบนด์ 1 2 3



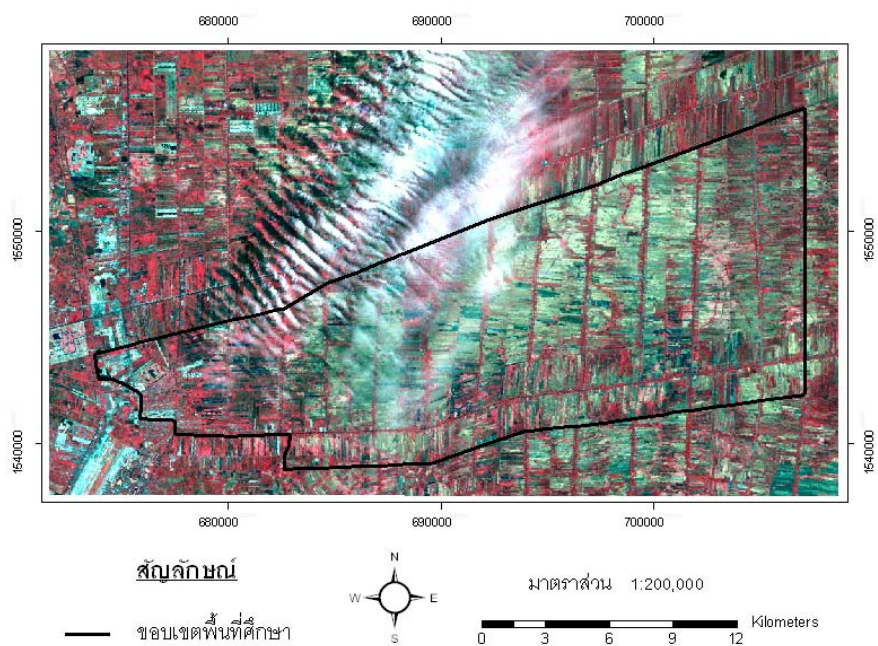
ภาพที่ 3.2

ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-5 ปี พ.ศ. 2542 แบนด์ 4 3 2



ภาพที่ 3.3

ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-5 ปี พ.ศ. 2530 แบนด์ 4 3 2



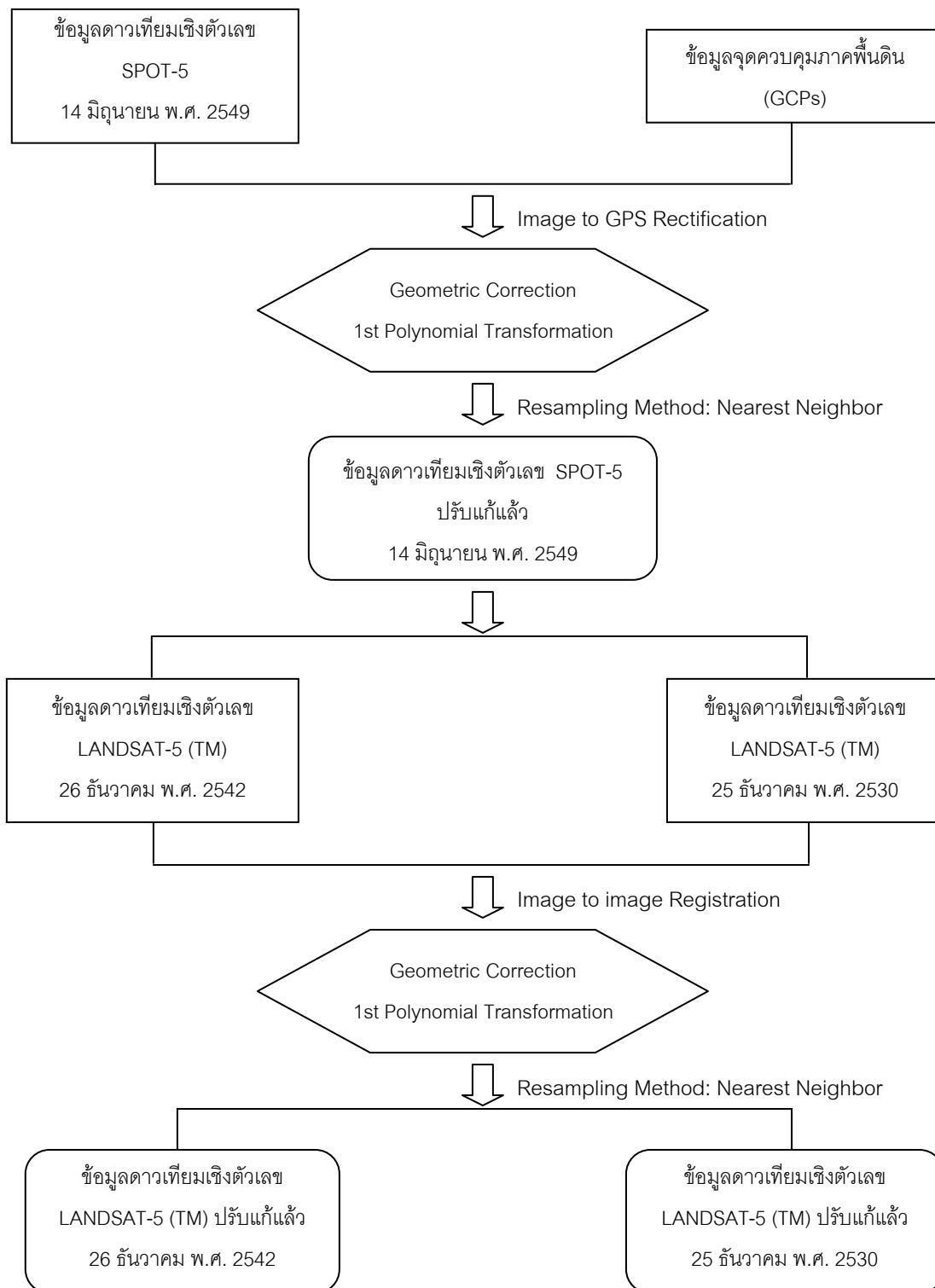
(2) การนำเข้าข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Image Import) นำข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลขทั้งหมดซึ่งบันทึกอยู่ในแผ่นซีดีรอมลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ใช้โปรแกรมประมวลผลข้อมูล ArcGIS: ArcView 8.3 และ Image Analysis™ ArcGIS

(3) การปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) ทำการปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 ปี พ.ศ. 2549 โดยใช้ข้อมูลจุดควบคุมภาคพื้นดิน ที่ได้จากการอ่านค่าพิกัดในภาคสนามด้วยอุปกรณ์ GPS จำนวนจุดควบคุมภาคพื้นดินจะต้องมีเพียงพอในการปรับแก้ข้อมูลเชิงเรขาคณิตให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และมีความเป็นไปได้ในการออกภาคสนาม การปรับแก้ค่าความถูกต้องเชิงเรขาคณิตใช้วิธีการปรับแก้ระหว่างข้อมูลดาวเทียม และข้อมูลค่าพิกัดที่อ่านได้จากเครื่อง GPS ในภาคสนาม (Image to GPS Rectification) ให้กับข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 Multispectral โดยใช้จุดควบคุมภาคพื้นดินจำนวน 16 จุด และทำการแปลงค่าพิกัดข้อมูลภาพดาวเทียมให้มีค่าพิกัดของแผนที่ในระบบ UTM (Universal Transverse Mercator) โซน 47N โดยใช้ตัวแบบของสมการแปลงค่าแบบพหุนามอันดับที่ 1 (First Order Polynomial Transformation) ให้มีค่า RMS Error (Root Mean Square Error) ไม่เกิน 1 จุดภาพ พร้อมทั้งทำการจัดค่าข้อมูลภาพใหม่ (Resampling Method) ด้วยเทคนิค Nearest Neighbor Resampling (Yang, 2002; Hoa, 1997 และ Hung, 1994) ให้มีขนาดจุดภาพ 10 x 10 และ 30 x 30 เมตร ตามลำดับ

สำหรับการปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ในปี พ.ศ. 2530 และ 2542 ทำการปรับแก้ด้วยวิธี Image to Image Registration เป็นการกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดินของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ให้มีตำแหน่งและค่าพิกัดเดียวกับข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 ที่ทำการปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตแล้วเป็นข้อมูลอ้างอิงในการปรับแก้ และทำการแปลงค่าพิกัดข้อมูลภาพดาวเทียมให้มีค่าพิกัดของแผนที่ในระบบ UTM โซน 47N โดยใช้โมเดลของสมการแปลงค่าแบบพหุนามอันดับที่ 1 ให้มีค่า RMS Error ไม่เกิน 1 จุดภาพ พร้อมทั้งทำการจัดค่าข้อมูลภาพใหม่ด้วยเทคนิค Nearest Neighbor Resampling ของข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ในปี พ.ศ. 2530 และ 2542 ให้มีขนาดจุดภาพ 30 x 30 เมตร (ภาพที่ 3.4)

ภาพที่ 3.4

ขั้นตอนการปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตของข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 และ LANDSAT-5 (TM) โดยใช้จุดควบคุมภาคพื้นดิน



(4) การจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover Classification) นำข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข SPOT-5 ปี พ.ศ. 2549 ที่ทำการปรับแก้ค่าความผิดพลาดเชิงเรขาคณิตแล้วมาจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินแบบกำกับดูแล ด้วยเทคนิค Maximum Likelihood (Maktav and Erbek, 2005 และ Hoa, 1997) โดยใช้จำนวนพื้นที่ตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง ขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 9 จุดภาพ ในแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดิน เพื่อใช้ในการจำแนกพื้นที่สิ่งปลูกสร้างออกจากสิ่งปกคลุมดินประเภทอื่น โดยจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 3 ประเภท คือ สิ่งปลูกสร้าง เกษตรกรรม และแหล่งน้ำที่ลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 3.2 (Lillesand and Kiefer, 2000)

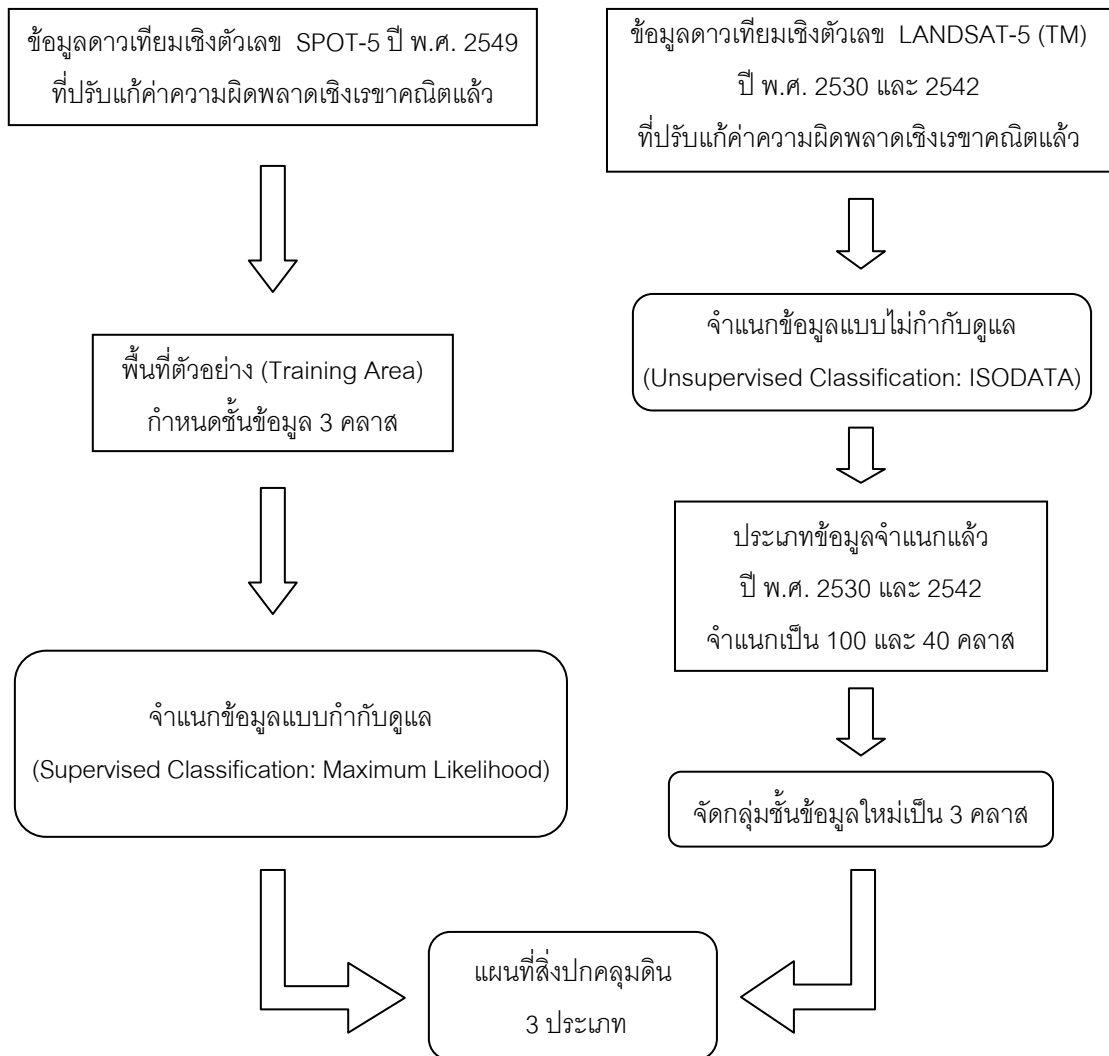
สำหรับข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลข LANDSAT-5 TM ในปี พ.ศ. 2530 และ 2542 จำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) ด้วยเทคนิค ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis) ปี พ.ศ. 2530 จำแนกกลุ่มข้อมูลออกเป็น 100 คลาส (Class) และปี พ.ศ. 2542 จำแนกกลุ่มข้อมูลออกเป็น 40 คลาส จากนั้นทำการจัดกลุ่มคลาสของข้อมูลใหม่ตามประเภทสิ่งปกคลุมดินที่กำหนดไว้ในข้างต้น คือ สิ่งปลูกสร้าง เกษตรกรรม และแหล่งน้ำที่ลุ่ม (ภาพที่ 3.5)

### ตารางที่ 3.2

การจำแนกประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับที่	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	คำอธิบาย
1	สิ่งปลูกสร้าง (Built-up area)	ที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรมและบริการ อาคารพาณิชย์ ห้างสรรพสินค้า ตลาดสด การคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม และสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ
2	เกษตรกรรม (Agricultural area)	นาข้าว พืชไร่ เลี้ยงสัตว์ สวนผลไม้และไม่ยืนต้น สวนผัก สวนไม้ดอกไม้ประดับ และเกษตรกรรมอื่นๆ
3	แหล่งน้ำที่ลุ่ม (Water/Swamp)	คลอง บึง สระน้ำ ชลประทาน เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แหล่งน้ำต่างๆ บนพื้นดิน ภูเขาไฟ และที่ลุ่มน้ำขัง

ภาพที่ 3.5  
ขั้นตอนการจำแนกประเภทสิ่งปกคลุมดินข้อมูลดาวเทียม  
SPOT-5 และ LANDSAT-5 (TM)



#### การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment)

การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกพื้นที่ซึ่งปลูกสร้างออกจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นจากการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีกำกับดูแลมาตรวจสอบค่าความถูกต้องกับข้อมูลจริงที่ได้จากการสำรวจภาคสนามของการจำแนกประเภทข้อมูลจากข้อมูลดาวเทียม SPOT-5 ปี พ.ศ. 2549 สำหรับข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-5 (TM) ปี พ.ศ. 2542 ใช้แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1: 50,000 ชุด L7018 อ้างอิงข้อมูลในการทำแผนที่ถึงปี พ.ศ. 2543 ส่วนข้อมูลปี พ.ศ. 2530 ใช้แผนที่ภูมิประเทศ

มาตราส่วน 1: 50,000 ชุด L7017 อ้างอิงข้อมูลในการทำแผนที่ถึงปี พ.ศ. 2535 เลือกตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบมีชั้นภูมิ ตามขอบเขตของคลองส่งน้ำ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบค่าความถูกต้องโดยใช้ตารางคำนวณค่าความผิดพลาด (Error Matrix) เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความถูกต้องที่ทำการจำแนกขาดหายไป (Producer's Accuracy) ค่าความถูกต้องของข้อมูลที่ทำการจำแนกเกินมา (User's Accuracy) และค่าความถูกต้องทั้งหมด (Overall Accuracy) โดยที่จำนวนจุดตัวอย่างของแต่ละประเภทสิ่งปกคลุมดินจะต้องไม่น้อยกว่า 50 ตัวอย่าง (Congalton and Green, 1999)

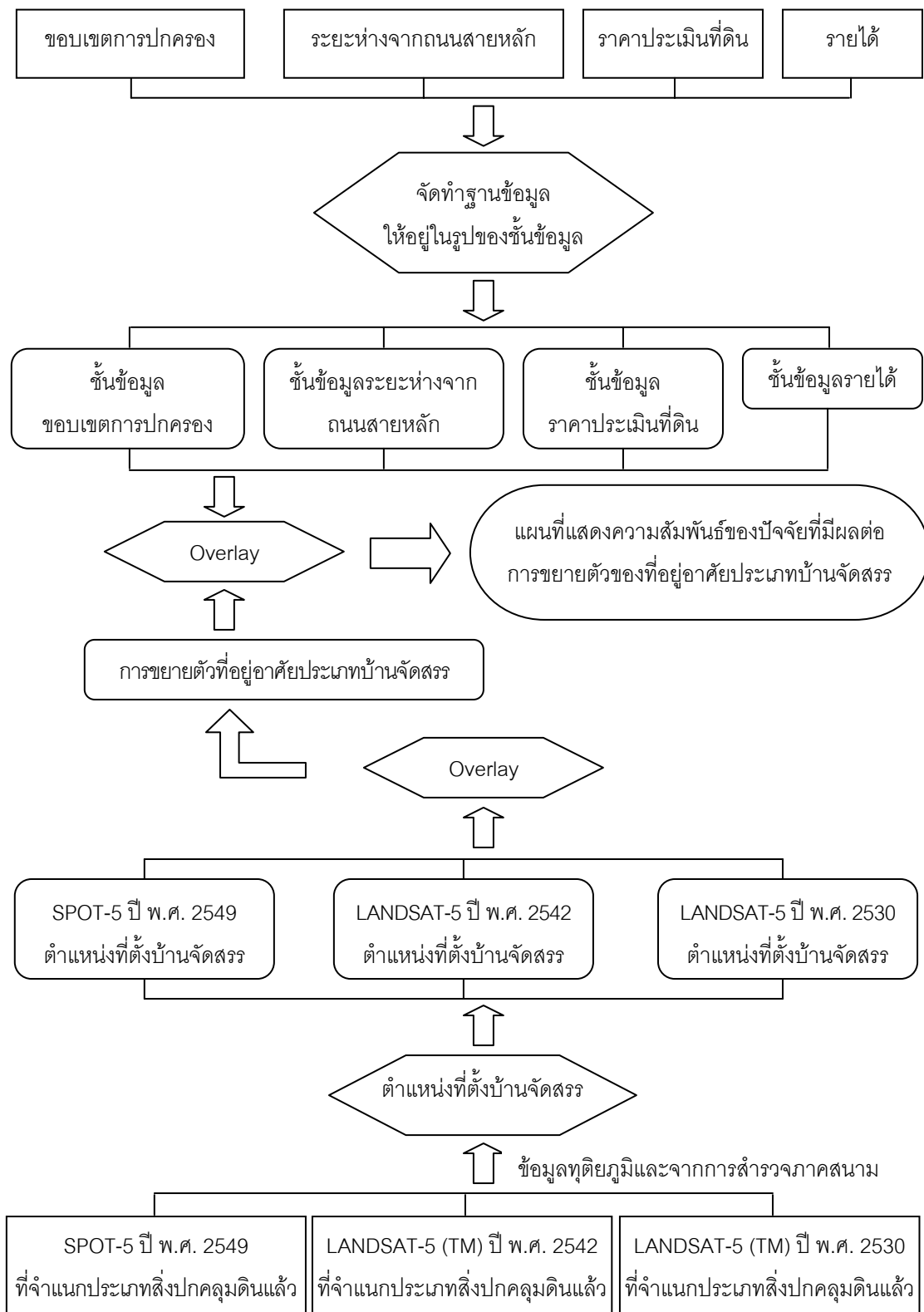
#### การวิเคราะห์เชิงพื้นที่การขยายตัวของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านจัดสรร

(1) จัดทำฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง ระยะห่างจากถนนสายหลัก ราคาประเมินที่ดิน และรายได้ ให้อยู่ในรูปของชั้นข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลแบบเวกเตอร์จัดซื้อจากบริษัท อีเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด โดยที่ชั้นข้อมูลราคาประเมินที่ดินและรายได้จัดทำตามขอบเขตตำบล สำหรับระยะห่างจากถนนสายหลัก จัดทำข้อมูลโดยพิจารณาจากกลุ่มตำแหน่งที่ตั้งของบ้านจัดสรร สามารถจัดกลุ่มออกเป็นระยะห่างจากถนนสายหลัก 0-100 101-500 501-1,000 1,001-2,000 2,001-4,000 4,001-6,000 และมากกว่า 6,000 เมตร และได้จัดทำชั้นข้อมูลระยะห่างจากถนนสายรองมาพิจารณาด้วยโดยจัดกลุ่มเป็นระยะห่างจากถนนสายหลักและสายรอง 0-100 101-500 และมากกว่า 500 เมตร โดยที่ถนนสายหลัก คือ ถนนพหลโยธิน ถนนวิภาวดีรังสิต และถนนลำลูกกา สำหรับถนนสายรอง คือ ถนนหทัยราษฎร์ ถนนเลียบคลองหกวา ถนนซอยบุญคุ้ม และถนนเลียบคลองที่สองถึงคลองที่สิบสี่

(2) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ นำชั้นข้อมูลที่จัดทำในรูปของชั้นข้อมูลที่กล่าวในข้างต้นที่จำแนกด้วยข้อมูลดาวเทียมเชิงตัวเลขปี พ.ศ. 2530, 2542 และ 2549 มาจำแนกที่อยู่อาศัยประเภทบ้านจัดสรรออกจากพื้นที่สิ่งปลูกสร้าง โดยใช้ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านจัดสรรในปี พ.ศ. 2530, 2542 และ 2549 อ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิ และจากการออกสำรวจภาคสนาม จากนั้นนำชั้นข้อมูลที่จำแนกที่อยู่อาศัยประเภทบ้านจัดสรรแล้วมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทำการศึกษาเป็นช่วงปีดังนี้ ช่วงปี พ.ศ. 2530 – 2542 และ 2542 – 2549 มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับกัน (Overlay) และนำชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ระยะห่างจากถนนสายหลัก ราคาประเมินที่ดิน และรายได้มาซ้อนทับด้วย เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการขยายตัวของที่อยู่อาศัยในเชิงพื้นที่ (ภาพที่ 3.6)

ภาพที่ 3.6

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่การขยายตัวของที่อยู่อาศัยประเภทบ้านจัดสรร



### ความสอดคล้องการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปัจจุบันกับผังเมืองรวมชุมชนคูคต

การศึกษาคือความสอดคล้องการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปัจจุบันกับผังเมืองรวมชุมชนคูคต บริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการโดยจัดทำชั้นข้อมูลของผังเมืองรวมชุมชนคูคตซึ่งมีผลบังคับใช้ตามกฎหมายตั้งแต่วันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2542 จากแผนที่ผังเมืองรวมชุมชนคูคต ปี พ.ศ. 2542 (กระทรวงมหาดไทย, 2542) ทำการจัดกลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง และพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเป็นประเภทที่อยู่อาศัย สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นๆ ยังคงเหมือนเดิมตามผังเมืองรวมชุมชนคูคต และ ที่อยู่อาศัยบ้านจัดสรรที่สร้างหลังจากประกาศใช้ผังเมืองรวมชุมชนคูคตซึ่งได้จากสำนักงานที่ดินจังหวัดปทุมธานีและการสำรวจภาคสนาม จากนั้นนำชั้นข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับกันด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยในปัจจุบันว่ามีความสอดคล้องตามผังเมืองรวมชุมชนคูคต บริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี หรือไม่อย่างไร

### การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีต่อทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัยด้วยสมการถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) นี้ทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ ซึ่งใช้ขอบเขตของคลองส่งน้ำ บริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานีเป็นชั้นภูมิ เลือกดตัวอย่างสุ่มจากทุกชั้นภูมิตามสัดส่วนร้อยละของพื้นที่คลองส่งน้ำ โดยใช้สูตรของการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อประมาณขนาดตัวอย่างรวมโดยให้ตัวแปรระยะห่างจากถนนสายหลักเป็นตัวแปรหลักในการกำหนดตัวอย่าง ในที่นี้กำหนดให้ความคลาดเคลื่อนของการประเมินค่าระยะห่างจากถนนสายหลักมีค่าไม่เกินร้อยละ 5 และสมมติให้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันของระยะห่างจากถนนสายหลักเป็นร้อยละ 50 กำหนดระดับความเชื่อมั่นเป็นร้อยละ 95 (Thompson, 1992) ได้จำนวนตัวอย่าง 383 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 68,438 ครัวเรือน ดังแสดงในตารางที่ 3.3

$$n = \frac{1}{\left( \frac{e^2}{Z^2(CV)^2} + \frac{1}{N} \right)}$$

- เมื่อ
- n คือ จำนวนตัวอย่าง
  - N คือ จำนวนประชากร
  - e คือ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นในการประมาณค่า (5%)
  - Z คือ ค่าจากการแจกแจงปกติมาตรฐานที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (1.96)
  - CV คือ สัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร กำหนดให้เป็น 50 %

### ตารางที่ 3.3

จำนวนตัวอย่างตามสัดส่วนร้อยละของพื้นที่คลองส่งน้ำ  
บริเวณอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

คลองส่งน้ำ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง
1	2.51	0.83	3
2	7.30	2.40	9
3	12.56	4.13	16
4	14.31	4.71	18
5	16.59	5.46	21
6	21.28	7.00	27
7	24.18	7.96	31
8	26.06	8.58	33
9	24.97	8.22	31
10	25.83	8.50	33
11	31.28	10.29	39
12	30.19	9.94	38
13	38.17	12.56	48
14	28.67	9.43	36
<b>รวม</b>	<b>303.90</b>	<b>100</b>	<b>383</b>

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกมีดังนี้

(1) กำหนดค่าของตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรตาม (Y) การปรากฏทำเลที่ตั้งของที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ กำหนดให้มีเพียง 2 ค่า คือ

$$Y = \begin{cases} 1 & \text{ปรากฏทำเลที่ตั้งของบ้านจัดสรร} \\ 0 & \text{ไม่ปรากฏทำเลที่ตั้งของบ้านจัดสรร} \end{cases}$$

ตัวแปรอิสระ (X) มีดังนี้

$X_1$  คือ ระยะห่างจากถนนสายหลักกับที่ตั้งของครัวเรือน (Distance of Road) มีหน่วยเป็นเมตร (ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ) ได้จากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยใช้เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยดาวเทียม (GPS)

$X_2$  คือ ราคาประเมินที่ดินบริเวณที่ตั้งของครัวเรือน (Land Price) มีหน่วยเป็นบาท (ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ) จากสำนักประเมินราคาทรัพย์สิน กรมธนารักษ์ ปี พ.ศ. 2549

$X_3$  คือ รายได้ของครัวเรือนต่อปี (Income) มีหน่วยเป็นบาท (ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ) จากพัฒนาชุมชนจังหวัดปทุมธานี

(2) สร้างตัวแบบของการวิเคราะห์การถดถอยซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม เพื่อที่จะใช้ค่าตัวแปรอิสระพยากรณ์โอกาสที่จะปรากฏหรือไม่ปรากฏทำเลที่ตั้งของบ้านจัดสรร โดยพยากรณ์โอกาสที่จะปรากฏทำเลที่ตั้งบ้านจัดสรร ดังนี้

$$\text{โอกาสที่จะปรากฏทำเลที่ตั้งบ้านจัดสรร} = \frac{e^L}{1 + e^L}$$

เมื่อ  $L$  คือ  $\beta_0 + \beta_1$ ระยะห่างจากถนนสายหลัก +  $\beta_2$ ราคาประเมินที่ดิน +  $\beta_3$ รายได้

(3) ทดสอบความเหมาะสมของตัวแบบของการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกว่าตัวแบบที่ได้เหมาะสมในการนำไปใช้ในการวิเคราะห์การปรากฏหรือไม่ปรากฏของทำเลที่ตั้งบ้านจัดสรรได้หรือไม่ ด้วยการทดสอบของ Hosmer and Lemeshow Test และ สถิติ c (c statistic) (Norusis, 1999)