บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 หัวข้อตามวัตถุประสงค์การวิจัย คือ การศึกษาหาตัวแปรที่มีผลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่และการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปร การออกแบบและการจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการกำหนดพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ (ดูภาพ 3.1 ประกอบ)

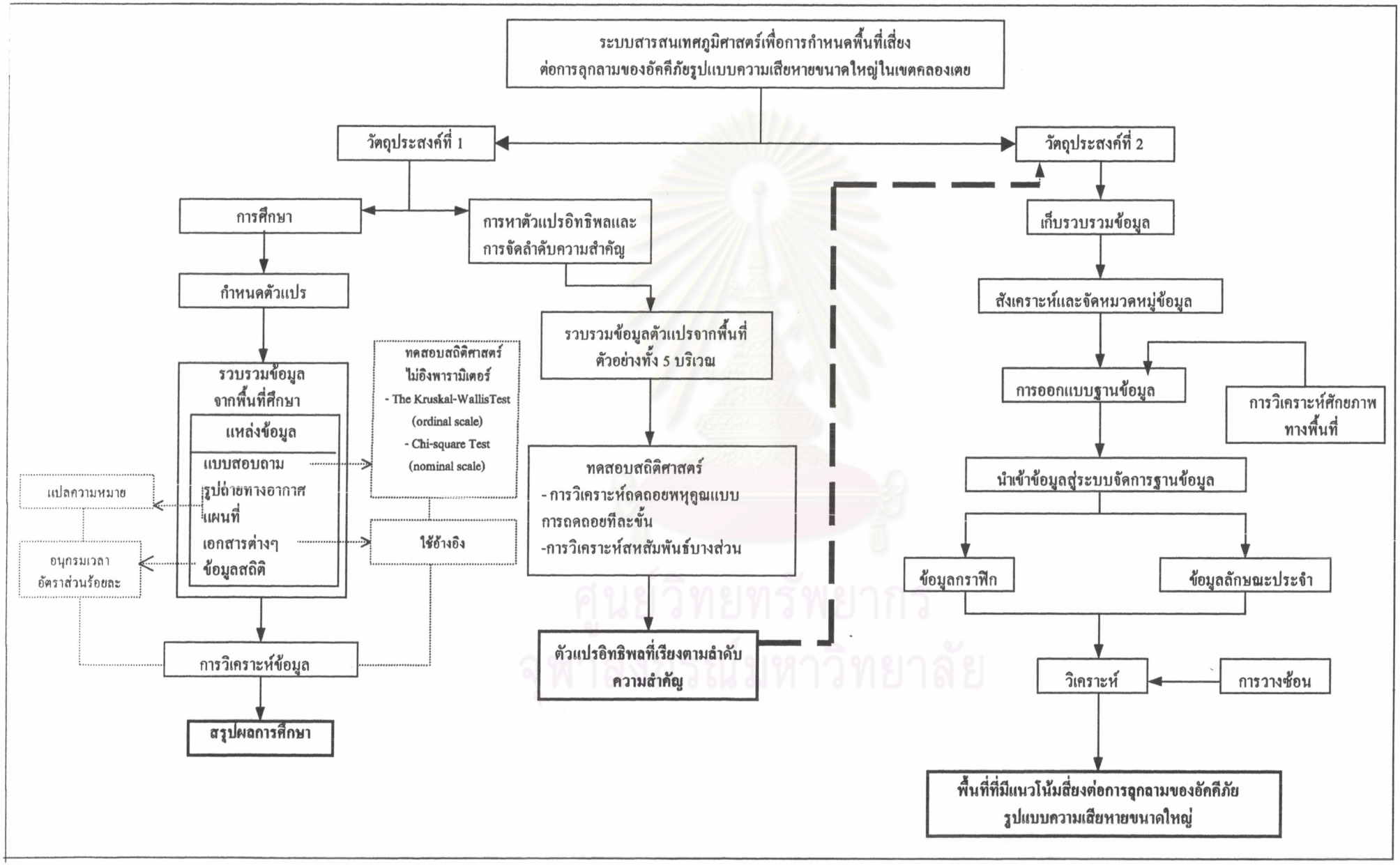
3.1 การศึกษาและการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรที่มีผลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่

3.1.1 การศึกษาตัวแปรกับการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสอดคล้องของตัวแปรภาวะทางกายภาพและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เอื้ออำนวยต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ที่ศึกษาได้จากเอกสาร รายงานและการวิจัย เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่เคยประสบอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ที่เลือกมาเป็นตัวอย่างศึกษา ตลอดจนศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรแต่ละตัวระหว่างพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่างว่ามีลักษณะของตัวแปรคล้ายคลึงหรือแตกต่างกันอย่างไร

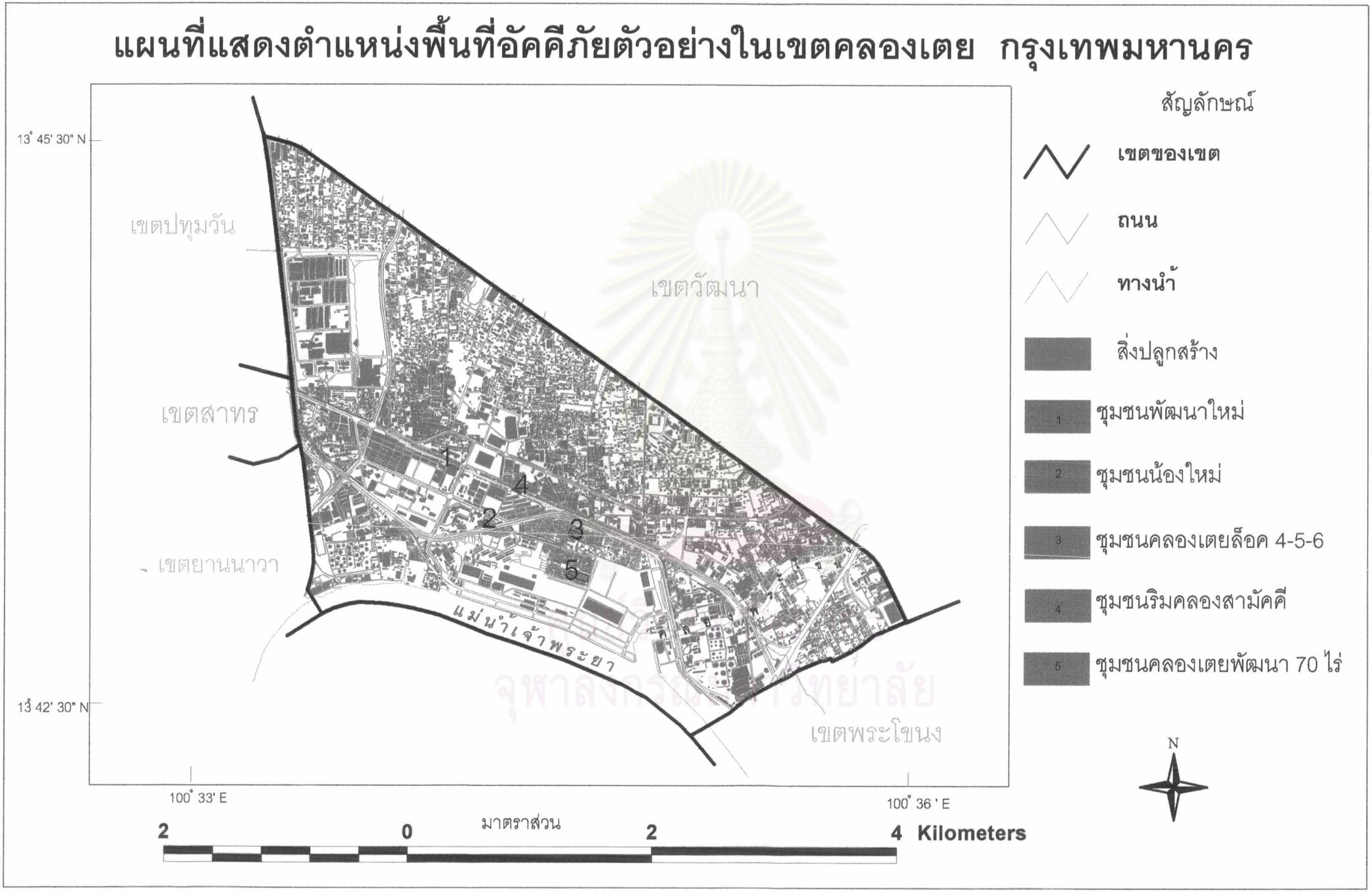
พื้นที่ประสบเหตุอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ พื้นที่ที่ถูกเพลิงไหม้บริเวณชุมชนพัฒนาใหม่ ชุมชนน้องใหม่ ชุมชนคลองเตยล็อค 4-5-6 ชุมชนริมคลองสามัคคี และชุมชนคลองเตยพัฒนา 70 ไร่ (ดูภาพ 3.2 ประกอบ) ซึ่งได้จากการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบที่นำมาใช้ในการเลือกพื้นที่ตัวอย่างศึกษา 5 บริเวณ จากจำนวนพื้นที่ประสบอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ในเขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2540 – 2544 รวม 7 บริเวณ ผู้วิจัยจัดระบบการสุ่มตัวอย่างโดยจัดเรียงพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับช่วงเวลาการเกิด จากนั้นทำการกำหนดช่วงกระโดดของการนับเลือกพื้นที่ศึกษาตัวอย่างเป็น 1.5 (ค่าการปัดเศษการคำนวณที่ได้จากพื้นที่ประสบอัคคีภัยขนาดใหญ่ทั้งหมดที่เกิดตั้งแต่ พ.ศ.2540-2544 หารด้วยจำนวนพื้นที่ที่ต้องการนำมาเป็นพื้นที่ตัวอย่างศึกษา) ต่อการเลือกพื้นที่ 1 พื้นที่ศึกษา แล้วทำการเลือกจนครบจำนวนตามต้องการ ถ้าไม่ครบจำนวนให้สุ่มในระบบเดิมโดยเริ่มต้นใหม่จนกว่าจะครบจำนวนตามต้องการ



ภาพ 3.1 แผนผังวิธีดำเนินการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพ 3.2 แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่อัคคีภัยตัวอย่างในเขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1.1 **กำหนดตัวแปร** กำหนดตัวแปรภาวะทางกายภาพและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เอื้ออำนวยต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่จำนวน 10 ตัวแปรที่ได้จากศึกษาค้นคว้าเอกสาร รายงาน และผลงานวิจัย ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ ตัวแปรลักษณะสิ่งปลูกสร้าง (ชนิดวัสดุโครงสร้าง ประเภทสิ่งปลูกสร้าง การใช้ประโยชน์ที่ดิน) ขนาดสิ่งปลูกสร้าง ระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้าง แนวต้านไฟ ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้าง ความกว้างถนน แหล่งน้ำดับเพลิงตามธรรมชาติ ระยะห่างจากสถานีดับเพลิงหลัก ประสิทธิภาพในการบริหารงานดับเพลิง และเทศกาลประจำปี

3.1.1.2 **เก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปร** เก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรข้างต้นจากพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่างทั้ง 5 บริเวณ ด้วยแบบสอบถามสภาพความเป็นจริงและทัศนคติที่มีต่อชุมชนที่เคยอาศัยก่อนเกิดเพลิงไหม้ (ดูภาคผนวก ก ประกอบ) รูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ ข้อมูลสถิติการเกิดอัคคีภัย และเอกสารรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละแหล่งข้อมูล ดังนี้

3.1.1.2.1 การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

แบบสอบถามสภาพความเป็นจริงและทัศนคติที่มีต่อชุมชนที่เคยอาศัยก่อนเกิดเพลิงไหม้เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรจากพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่าง โดยกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ให้เฉพาะผู้ประสบอัคคีภัยในพื้นที่ศึกษาหรือผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่เกิดเหตุในรัศมีไม่เกิน 10 เมตร ทำการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะภาวะทางกายภาพและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เอื้ออำนวยต่อการลุกลามของอัคคีภัยของชุมชนที่เคยอาศัยก่อนเกิดเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นคำตอบที่เป็นข้อเท็จจริงและสามารถวัดได้ และประสิทธิภาพในการบริหารงานดับเพลิงขณะที่เกิดเพลิงไหม้ ซึ่งเป็นคำตอบที่ประเมินทัศนคติด้านความพึงพอใจ จำนวนพื้นที่ศึกษาละ 30 ชุด

3.1.1.2.2 รูปถ่ายทางอากาศและแผนที่

รูปถ่ายทางอากาศที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือ รูปถ่ายทางอากาศชุด MEA. 12/41 BKK.METROPOLIS มาตราส่วน 1: 6,000 และ RID 1/43 มาตราส่วน 1:10,000 ของกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม ส่วนแผนที่ที่นำมาใช้ในงานวิจัย คือ แผนที่กรุงเทพมหานคร หมายเลขระวาง 11-3-C (สวนลุมพินี) , 11-3-D (เอกมัย) ,15-1-A (คลองเตย) และ 15-1-B (พระโขนง) มาตราส่วน 1: 4,000 ของสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร

3.1.1.2.3 **ข้อมูลสถิติการเกิดอัคคีภัย** รวบรวมโดยการคัดลอกข้อมูลบันทึกประจำวันการเกิดเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ พ.ศ. 2540 –2544 จากฝ่ายสถิติและวิจัย กองบังคับการตำรวจดับเพลิง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

3.1.1.2.4 ข้อมูลเอกสารงานสำรวจบริเวณพื้นที่อัคคีภัยตัวอย่าง ฝ่ายจัดรูปที่ดิน สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร และฝ่ายสวัสดิการและพัฒนาสังคม สำนักงานเขตคลองเตย ซึ่งรวบรวมโดยการขอถ่ายสำเนาและคัดลอกข้อมูล

ตาราง 3.1 ตัวแปรและแหล่งข้อมูล

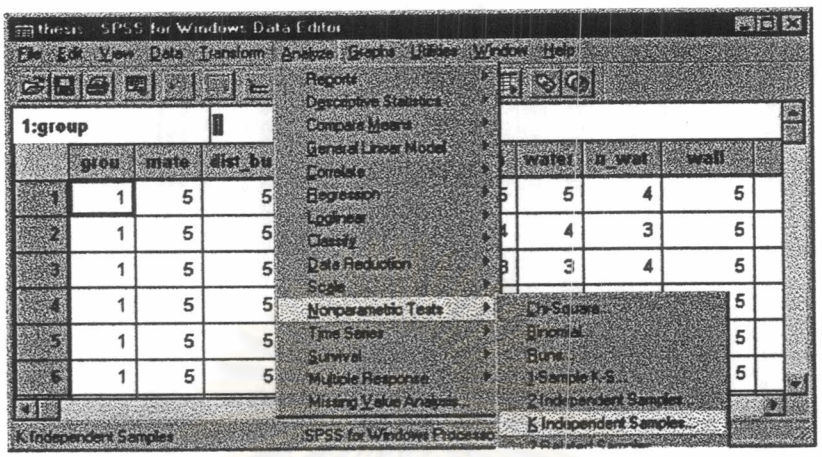
ตัวแปร	แหล่งข้อมูล				
	แบบสอบถาม	รูปถ่ายทางอากาศ	แผนที่	เอกสาร	สถิติ
1 ลักษณะสิ่งปลูกสร้าง					
- ชนิดวัสดุโครงสร้าง	✓			✓	
- ประเภทสิ่งปลูกสร้าง	✓				✓
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน	✓	✓	✓		✓
2 ขนาดสิ่งปลูกสร้าง	✓	✓	✓		
3 ระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้าง	✓	✓	✓		
4 แนวต้านไฟ	✓	✓	✓		
5 ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้าง		✓	✓		
6 ความกว้างถนน		✓	✓		✓
7 แหล่งน้ำดับเพลิงตามธรรมชาติ	✓				
8 ระยะห่างจากสถานีดับเพลิงหลัก	✓				✓
9. ประสิทธิภาพในการบริหารงานดับเพลิง	✓				✓
10. เทศกาลประจำปี		✓	✓		✓

3.1.1.3 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล

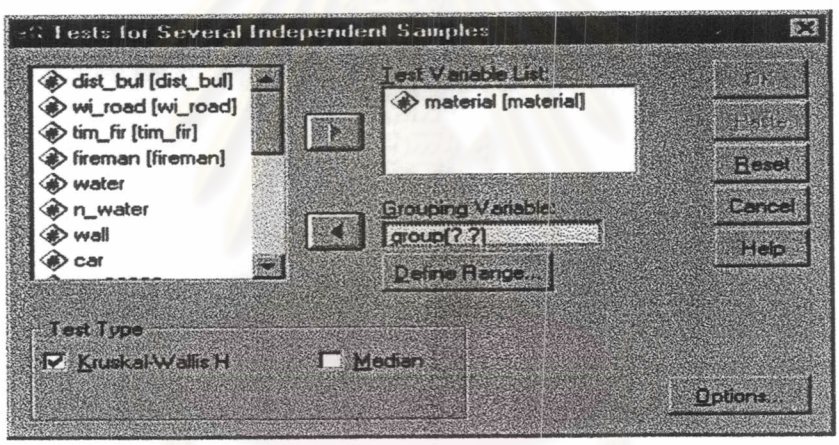
3.1.1.3.1 การวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามที่มีชนิดข้อคำตอบให้เลือกแบบมาตรลำดับ (Ordinal scale) วิเคราะห์โดยนำแบบสอบถามข้อนั้นทั้งหมดมาลงรหัสค่าคำตอบที่ถูกเลือก จากนั้นนำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างของกลุ่มค่าคำตอบเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่าง เพื่อดูว่ารูปแบบความเสียหายจากอัคคีภัยขนาดใหญ่ที่เหมือนกันทั้ง 5 บริเวณนั้น มีลักษณะตัวแปรทางกายภาพและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเหมือนหรือแตกต่างกัน ด้วยวิธีการทางสถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์(Non-parametric statistic) The Kruskal-Wallis Test แบบ One way Analysis of Variance ด้วยโปรแกรม SPSS for window (version 9.0) โดยมีวิธีการวิเคราะห์เป็นขั้นตอน ดังนี้

1)ป้อนข้อมูลค่ารหัสลงใน SPSS for Windows Data Editor

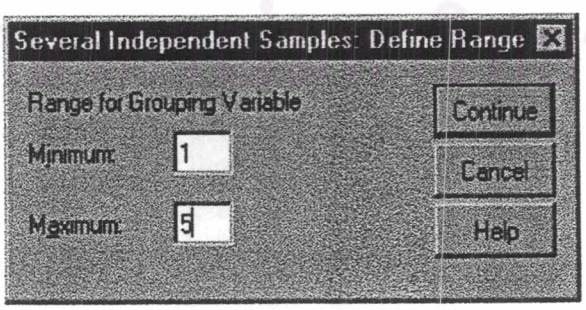
2)เลือกคำสั่งเมนู Analyze → Nonparametric→ K Independent Samples...



3) เลือกข้อมูลลงในหน้าต่างโต้ตอบ Tests for Several Independent Samples

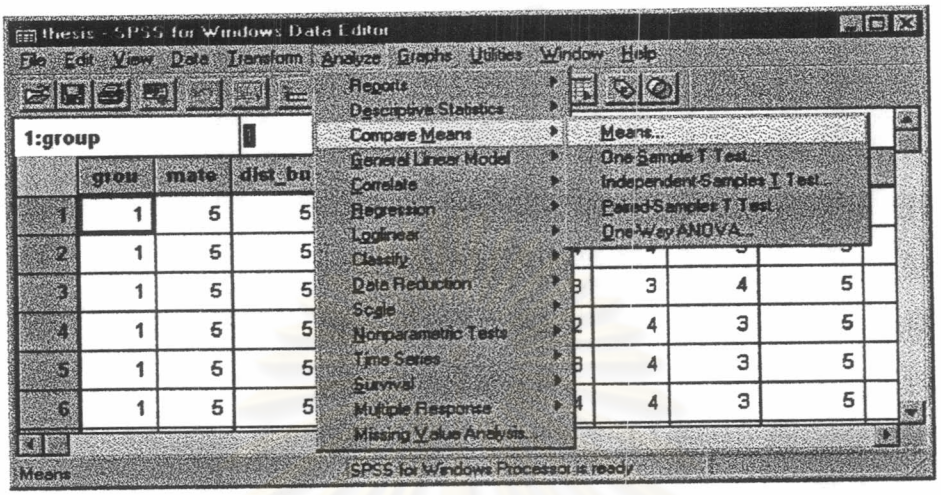


4) กำหนดค่า Grouping Variable โดยการกดปุ่ม Define Range... ซึ่งจะพบหน้าต่างโต้ตอบดังภาพ ทำการกำหนดค่า เมื่อเสร็จแล้วก็กดปุ่ม Continue

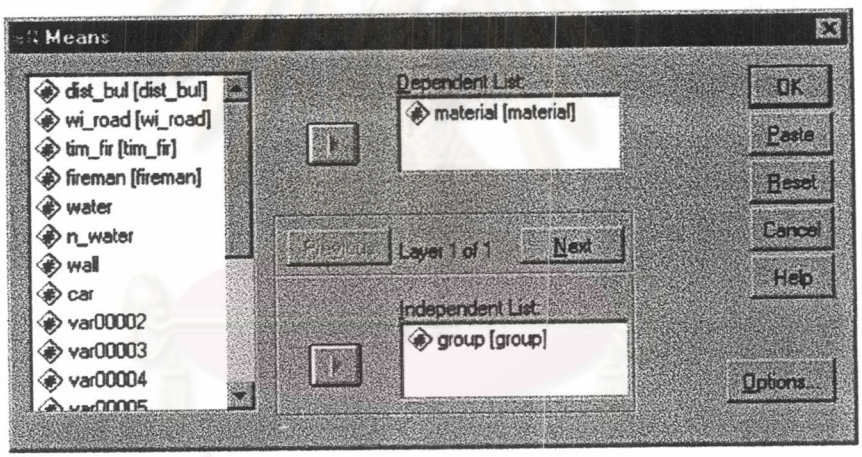


5) กลับสู่หน้าต่างโต้ตอบ Tests for Several Independent Samples กดปุ่ม O.K.

6) ได้ผลการวิเคราะห์ The Kruskal-Wallis Test แบบ One way Analysis of Variance แต่ผลดังกล่าวไม่มีค่าอธิบายค่าเฉลี่ย ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยการเลือกคำสั่งเมนู Analyze → Compare Means → Means...



7) เลือกข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ลงในหน้าต่างโต้ตอบ Means และกดปุ่ม O.K.



8) ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะถูกแสดงร่วมกับผลการวิเคราะห์ที่ได้ในข้อ (6)

9) การตัดสินใจและการแปลผลการคำนวณ

สมมุติฐาน H_0 : ค่าเฉลี่ยของตัวแปรไม่มีความแตกต่างทั้ง K กลุ่ม (K = 5)

H_1 : ค่าเฉลี่ยของตัวแปรมีความแตกต่างทั้ง K กลุ่ม (K = 5)

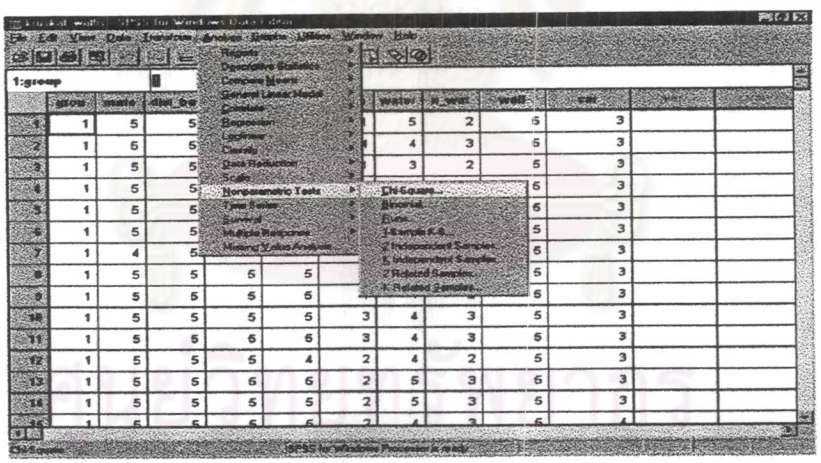
การตัดสินใจ : ถ้าค่า H ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าการทดสอบด้วยไคกำลังสอง (Chi-square test, χ^2) ที่เปิดจากตาราง จะไม่ยอมรับสมมุติฐาน H_0 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตของχ^2 ที่เปิดจากตาราง จะยอมรับสมมุติฐาน H_0

การแปลผล : ถ้าไม่ยอมรับสมมุติฐาน H_0 สรุปได้ว่า ประชากรทั้ง K กลุ่ม มีการแจกแจงไม่เหมือนกัน (หรือประชากรทั้ง K กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน) ถ้ายอมรับสมมุติฐาน H_0 สรุปได้ว่า ประชากรทั้ง K กลุ่ม มีการแจกแจงเหมือนกัน (หรือประชากรทั้ง K กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน)

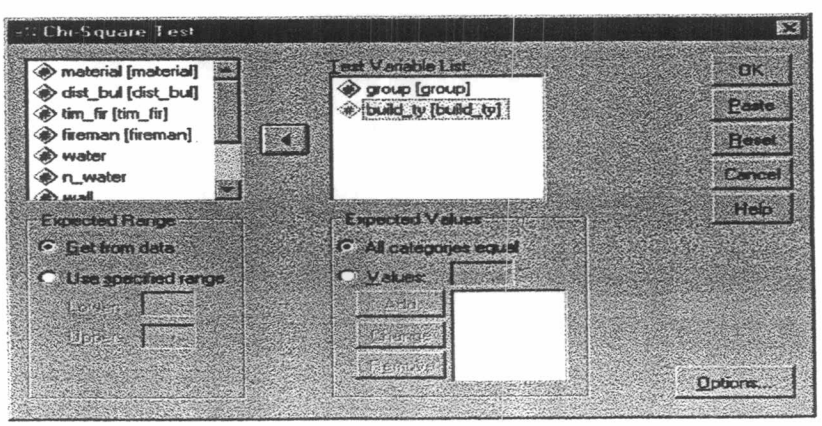
3.1.1.3.2 การวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามที่มีข้อคำตอบให้เลือกแบบมาตรนาม (Nominal scale) วิเคราะห์โดยนำแบบสอบถามข้อนั้นทั้งหมดมาลงรหัสค่าคำตอบที่ถูกเลือก จากนั้นนำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่างของกลุ่มค่าคำตอบเฉลี่ยของแต่ละพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่าง เพื่อดูว่ารูปแบบความเสียหายจากอัคคีภัยขนาดใหญ่ที่เหมือนกันทั้ง 5 บริเวณนั้นมีลักษณะตัวแปรทางกายภาพและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเหมือนหรือแตกต่างกัน ด้วยวิธีการทางสถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์(Non-parametric statistic) แบบไคกำลังสอง (Chi-square Test)

1)ป้อนข้อมูลค่ารหัสลงใน SPSS for Windows Data Editor

2)เลือกคำสั่งเมนู Analyze → Nonparametric → Chi-square...



3) เลือกข้อมูลลงในหน้าต่างโต้ตอบ Chi-square Test จากนั้นกดปุ่ม OK.



4) ได้ผลการวิเคราะห์

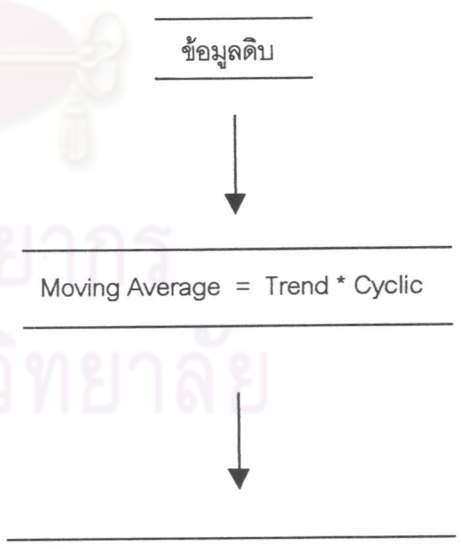
5) ทำการตัดสินใจและการแปลผลการคำนวณ (สมมุติฐานการตัดสินใจและผลการแปลมีลักษณะเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ The Kruskal-Wallis Test)

3.1.1.3.3 การแปลความหมายข้อมูลจากรูปถ่ายทางอากาศ โดยทำการขยายพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่างทั้ง 5 บริเวณ เป็นมาตราส่วน 1:1,000 แล้วทำการแปลความหมายตามตัวแปรที่กำหนด เช่น ระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้าง ความกว้างถนน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่แปลได้จะนำมาตรวจสอบความถูกต้องกับแผนที่อีกครั้งหนึ่ง

3.1.1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการเกิดอัคคีภัย นำสถิติการเกิดอัคคีภัยมาวิเคราะห์หารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและประเภทสิ่งปลูกสร้างที่มีรูปแบบความเสียหายเป็นอัคคีภัยขนาดใหญ่ ทำการแจกแจงรายละเอียดโดยการนับจำนวนและการหาอัตราส่วนร้อยละ ส่วนการวิเคราะห์ผลของเทศกาลว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับการลุกลามของอัคคีภัยหรือไม่ จะใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Analysis of Time Series) แบบการหาอัตราส่วนของค่าเคลื่อนที่เฉลี่ยร้อยละ (Ratio to Moving Average Method) เนื่องจากวิธีดังกล่าวเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างมาตรการวัดการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากฤดูกาลที่ดี ให้ผลการวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือกว่าวิธีการทางคณิตศาสตร์แบบอื่นๆ ในกรณีที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงในช่วงระยะเวลาสั้น เช่นรายเดือน รายไตรมาส และค่าแนวโน้มของข้อมูลที่ไม่เป็นเส้นตรงดังเช่นข้อมูลอนุกรมเวลาชุดนี้ (ดูภาพ 4.1 ประกอบ) โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้
(ดูภาพ 3.3 ประกอบ)

1) คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) จากข้อมูล โดยในที่นี้กำหนดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน เพื่อขจัดส่วนประกอบของอนุกรมเวลาอันเนื่องมาจากความผันแปรตามฤดูกาล (S) และความผันแปรอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ (I) ดังนั้นจึงเหลือเฉพาะค่ากะประมาณค่าแนวโน้ม (T) และการเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากวัฏจักร (C) ซึ่งค่าเหล่านี้จะทำหน้าที่เหมือนกับค่าแนวโน้มเส้นตรง (TC)

2) นำค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของแต่ละเดือนหารด้วยข้อมูลเดิม ค่าที่คำนวณได้ เรียกว่าการคำนวณหาอัตราเฉลี่ยเคลื่อนที่ ขั้นตอนนี้เป็นการขจัดค่าแนวโน้มและความผันแปรตามวัฏจักรออกจากข้อมูล โดยผลหาร



ภาพ 3.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

I22272987

ที่ได้จะเหลือแต่ส่วนประกอบความผันแปรตามฤดูกาล และความผันแปรอันเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอ (SI)

3) คำนวณหาอัตราเฉลี่ยรายเดือนของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ เพื่อกำจัดความผันแปรอันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอ โดยนำค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเดือนเดียวกันในแต่ละปีมาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนครั้ง

4) ทำการปรับค่าดัชนีฤดูกาลให้อยู่ในรูปของค่าดัชนีฤดูกาลที่แท้จริง(Seasonally Adjusted) ด้วยการนำเอาข้อมูลรายเดือนเดิมหารด้วยดัชนีฤดูกาลของเดือนนั้นๆ ค่าที่ได้ก็คือค่าที่แสดงให้เห็นว่า สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นควรจะเป็นเช่นไร ถ้าไม่มีความผันแปรตามฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง ซึ่งค่าดัชนีฤดูกาลที่ปรับแล้วนำมาใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์อัตราการเกิดอัคคีภัยตามช่วงเวลาต่างๆ

5) การคำนวณค่าแนวโน้มของเดือนต่างๆ จากค่าดัชนีฤดูกาลที่ปรับแล้ว (Long Term Trend) โดยอาศัยสมการค่าแนว โน้มเส้นตรงที่คำนวณได้ตามวิธีกำลังสองน้อยสุด (Least square Method) ค่าที่ได้จะเป็นค่าแนวโน้มที่ปราศจากความผันผวนเนื่องจากฤดูกาล

6) การพยากรณ์อนาคต (Forecast) เป็นการคาดการณ์ถึงเหตุการณ์ที่จะเกิดในอนาคต โดยการพยากรณ์มีข้อจำกัดว่าสถานการณ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆ ของช่วงเวลาที่พยากรณ์ต้องมีลักษณะคล้ายกับช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา

ภาพ 3.3 (ต่อ)

Seasonal Index =
Average of (Data / Moving Average)
for that season

Seasonally Adjusted Value =
Data / Seasonal Index หรือ
Trend * Cyclic * Irregular

Long Term Trend (Y) =
a + b (Time period)

Forecast =
Trend * Seasonal index

ในการพยากรณ์เกี่ยวกับแนวโน้มอัตราการเกิดอัคคีภัย มักจะเป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ทำการวางแผนหรือเตรียมการที่เกี่ยวข้องได้ตรงตามเวลา ดังนั้นส่วนประกอบของอนุกรมเวลาที่มีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ในระยะสั้น คือ แนวโน้ม และความผันแปรตามฤดูกาลเท่านั้น

3.1.1.3.5 เรียบเรียงข้อมูลเอกสารงานสำรวจบริเวณพื้นที่อัคคีภัยตัวอย่าง ที่ได้จากฝ่ายจัดรูปที่ดิน กองผังเมือง สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร และฝ่ายสวัสดิการและพัฒนาสังคม สำนักงานเขตคลองเตย ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะนำมาใช้ในการอ้างอิงสภาพพื้นที่อัคคีภัยตัวอย่าง

3.1.1.4 **สรุปผล** สรุปผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาทั้งหมดร่วมกัน

3.1.2 การหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่และการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปร

การหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่และการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ 1) ต้องการทราบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ พร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรอิทธิพล 2) ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิทธิพลจะนำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดตัวแปรและค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ด้วยการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยการหาตัวแปรที่มีอิทธิพลและการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

3.1.2.1 **กำหนดวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์**

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่และการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปร คือ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) แบบการถดถอยทีละขั้น (Stepwise Regression) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อหาตัวแปรอิทธิพลที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของขนาดพื้นที่เสียหายจากการลุกลามของอัคคีภัยขนาดใหญ่ที่ให้ค่าทางสถิติ adjusted R^2 สูงที่สุด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ผลที่ได้เป็นตัวแปรที่มีความน่าเชื่อถือและดีที่สุดตามค่าทางสถิติ ส่วนการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรอิทธิพลวิเคราะห์ด้วย การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน(Coefficient of Partial Correlation) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปรอิทธิพล(X)แต่ละตัวกับพื้นที่ที่เสียหายจากเพลิงไหม้(Y) อย่างสมบูรณ์ โดยการประมวลผลทั้งหมดจะทำด้วยโปรแกรม SPSS for Window (version 9.0)

3.1.2.2 **รวบรวมข้อมูลตัวแปรดังกล่าวจากพื้นที่ประสบอัคคีภัยตัวอย่างทั้ง 5 บริเวณ**

3.1.2.3 ทำการประมวลผลการวิเคราะห์

3.1.2.3.1 การวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ด้วยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบการถดถอยทีละขั้น มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1) กำหนดตัวแปรอิสระเป็นปัจจัยภาวะทางกายภาพและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เอื้ออำนวยต่อการลุกลามของอัคคีภัย แทนด้วยสัญลักษณ์ X_i (Independent variables or explanatory variables) และตัวแปรตามเป็นพื้นที่ที่เสียหายจากการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ แทนด้วยสัญลักษณ์ Y (Dependent variable or unexplanatory variable) ดังนี้

X_1 = ลักษณะสิ่งปลูกสร้าง(ชนิดวัสดุโครงสร้าง ประเภทสิ่งปลูกสร้างและการใช้ประโยชน์ที่ดิน)

X_2 = ขนาดสิ่งปลูกสร้าง

X_3 = ระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้าง

X_4 = แนวต้านไฟ

X_5 = ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้าง

X_6 = ความกว้างถนน

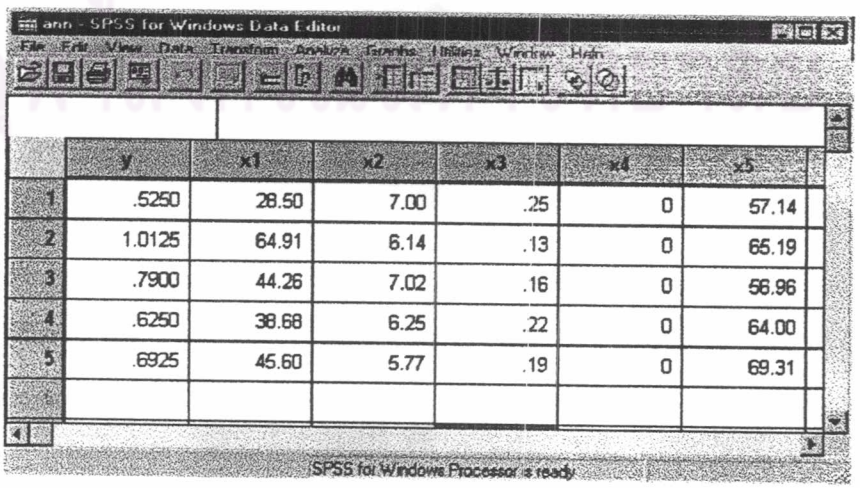
X_7 = แหล่งน้ำดับเพลิงตามธรรมชาติ

X_8 = ระยะห่างจากสถานีดับเพลิงหลัก

X_9 = ประสิทธิภาพในการบริหารงานดับเพลิง (ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานดับเพลิง)

X_{10} = เทศกาลประจำปี

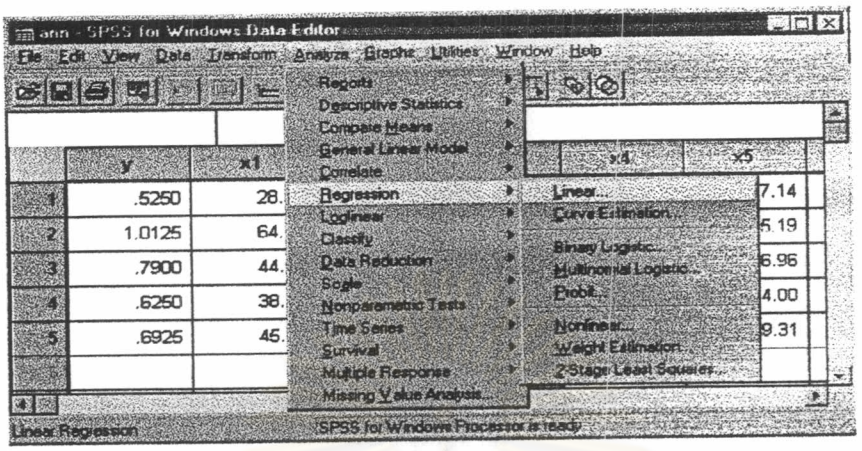
2) ทำการป้อนข้อมูลที่รวบรวมมาจากพื้นที่อัคคีภัยตัวอย่างลงในหน้าต่าง SPSS for Windows Data Editor



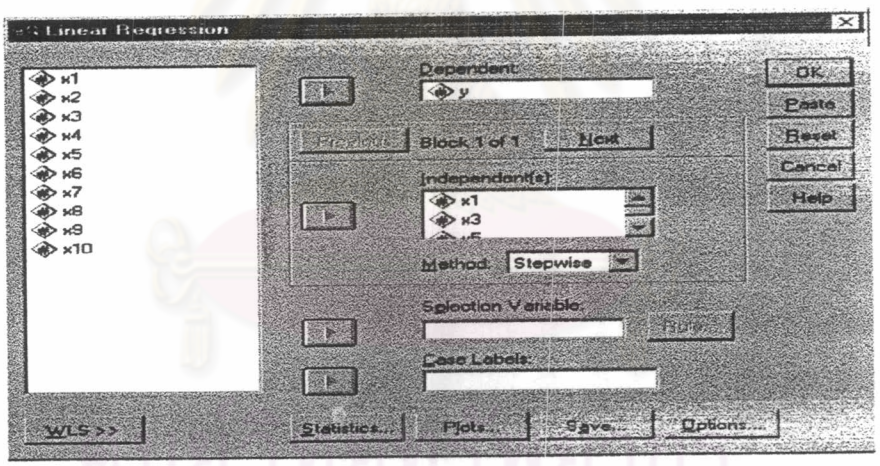
	y	x1	x2	x3	x4	x5
1	.5250	28.50	7.00	.25	0	57.14
2	1.0125	64.91	6.14	.13	0	65.19
3	.7900	44.26	7.02	.16	0	56.96
4	.6250	38.68	6.25	.22	0	64.00
5	.6925	45.60	5.77	.19	0	69.31

3) ทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)

- เลือกเมนูคำสั่ง Analyze → Regression → Linear...



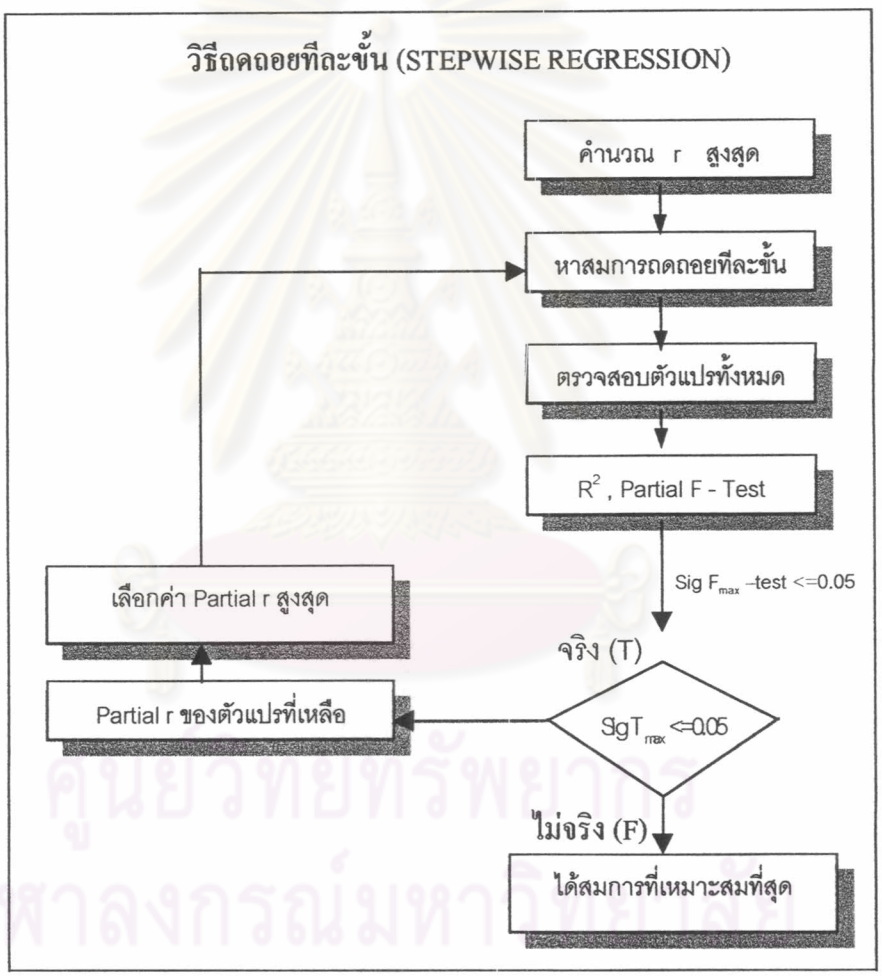
- เลือกข้อมูลลงในหน้าต่างโต้ตอบ Linear Regression โดยเลือก Dependent = Y และ Independent(s) = ตัวแปรอิสระ ($X_1 - X_{10}$) เลือก Method = Stepwise และสั่งเครื่องทำการประมวลผลโดยการกดปุ่ม O.K.



ธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2543) อธิบายการประมวลผลแบบจำลองการถดถอยทีละขั้นด้วยโปรแกรม SPSS ว่าโปรแกรมจะเริ่มประมวลผลจากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) และตัวแปรอิสระ (X_i) แต่ละคู่ (คือ ค่าเพียรสัน r) จากนั้นจะนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์สูงสุดเข้าไว้ในแบบจำลองการถดถอยพหุคูณ ทำการคำนวณค่าต่างๆ ที่ใช้ในสมการ เช่น R, R^2, F-Test เป็นต้น เมื่อคำนวณเสร็จโปรแกรมจะกลับไปคำนวณค่า Partial – F test (แต่ในที่นี้ใช้ค่า t – test) ของตัวแปรที่ยังไม่ได้นำมาเข้าสมการ นำค่า t – test ที่มีค่าสูงสุด (T_{max}) มาพิจารณาค่า Sig T_{max} ถ้าค่า Sig T_{max} น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 ตัวแปรดังกล่าวก็จะถูกนำเข้ามา

ในสมการ และนำตัวแปรที่เหลือมาหาค่า Partial r สูงสุดเข้าในสมการ แต่ถ้า Sig T_{max} มีค่ามากกว่า 0.05 โปรแกรมก็จะหยุดการคำนวณ

เมื่อได้ตัวแปรอิสระตั้งแต่ตัวที่ 2 เข้ามาในสมการถดถอยแล้ว การคำนวณแบบถดถอยทีละขั้น จะมีการตรวจสอบตัวแปรทั้งหมดที่อยู่ในสมการถึงลำดับการเข้าของสมการและตรวจสอบตัวแปรใหม่ที่เข้ามาในสมการถดถอย ทั้งนี้เพราะการที่ตัวแปรใหม่เข้าไปอาจมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะมีการตัดตัวแปรที่มีความสัมพันธ์น้อยสุดออก จากนั้นก็จะนำตัวแปรที่เหลือมาคำนวณค่าที่จำเป็น เช่น R, R^2 เช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งได้สมการที่เหมาะสมที่สุด (ดูภาพ 3.4 ประกอบ)



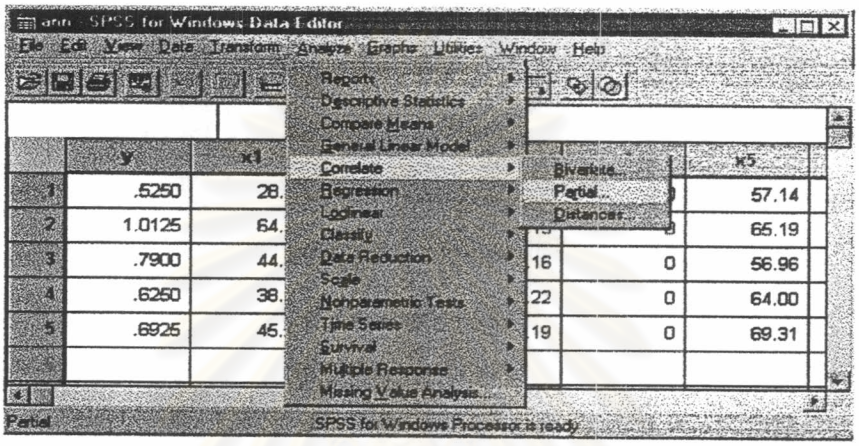
(ที่มา : SPSS for windows หลักการและวิธีใช้คอมพิวเตอร์ในงานสถิติเพื่อการวิจัย, 2521 : 521)

ภาพ 3.4 ขั้นตอนการคำนวณการถดถอยทีละขั้น

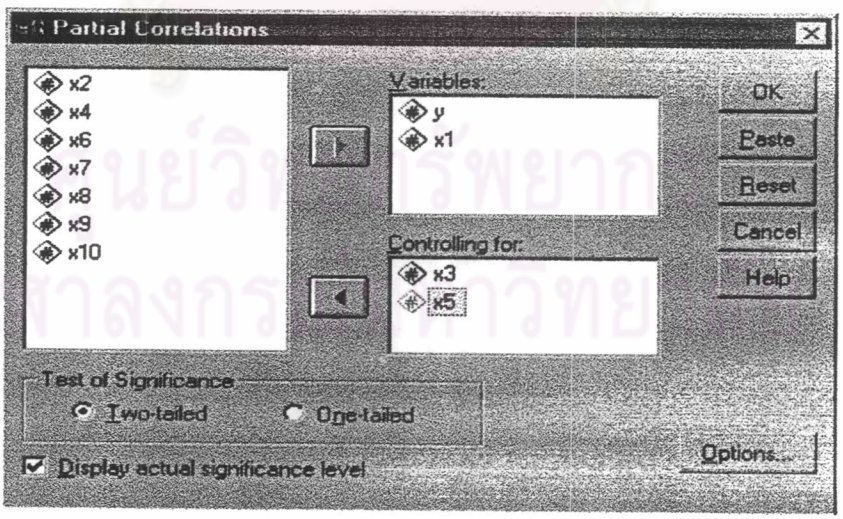
3.1.2.3.2 การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อการลุกลามของอัคคีภัยขนาดใหญ่ ผู้วิจัยจะนำผลของตัวแปรอิทธิพลดังกล่าวมาจัดลำดับความสำคัญด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วน (Coefficient of Partial Correlation) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญ (Weighting) ของตัวแปร แล้วจึงนำไปวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยขนาดใหญ่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

1) จากหน้าต่างข้อมูล เลือกเมนูคำสั่ง Analyze → Correlate → Partial...



2) ป้อนข้อมูลลงในหน้าต่างโต้ตอบ Partial Correlations โดยการเลือกตัวแปร Y กับ ตัวแปรอิทธิพลที่ต้องการหาค่าสหสัมพันธ์บางส่วนจากช่องซ้ายลงไปในช่อง Variables ทางขวามือ จากนั้น เลือกตัวแปรอิทธิพลที่เหลือ (ตัวแปรที่ต้องการควบคุมหรือต้องการให้มีค่าคงที่) ไว้ที่ช่อง Controlling for: และเลือก Test of Significant เป็น Two-tailed กด ปุ่ม O.K.



3) ผลการประมวลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนของตัวแปร Y กับ X_i ใดๆ จะออกมาในรูปของค่าร้อยละแสดงความสัมพันธ์ ซึ่งค่าดังกล่าวจะแสดงถึงค่าความสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปรนั้นๆ ที่มีต่อตัวแปร Y อย่างสมบูรณ์ โดยไม่มีอิทธิพลของตัวแปรอิทธิพล X อื่นๆ เข้ามาร่วม

ด้วย การจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรอิทธิพลจะใช้ค่าร้อยละที่ประมวลได้เป็นตัวเรียงลำดับความสำคัญ โดยจะเรียงลำดับความสำคัญของตัวแปรจากค่าร้อยละที่ใกล้ 100 มากที่สุดไปหาค่าร้อยละที่น้อยที่สุด

3.2 การออกแบบและการจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการกำหนดพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่

การออกแบบฐานข้อมูลและการจัดสร้างฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ เป็นกระบวนการในการนำตัวแปรอิทธิพลและข้อมูลองค์ประกอบเชิงพื้นที่มาทำการสังเคราะห์ให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ ตลอดจนการสอบถามข้อมูล (Query) ซึ่งการออกแบบฐานข้อมูลและการจัดสร้างฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินงานหลักๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 การเตรียมการเบื้องต้นก่อนนำเข้าข้อมูล

3.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

3.2.3 การสร้างฐานข้อมูลและการนำเข้าฐานข้อมูล

3.2.1 การเตรียมการเบื้องต้นก่อนนำเข้าข้อมูล

3.2.1.1 ศึกษาข้อมูลและความต้องการใช้ข้อมูลในการทำงาน

1) ศึกษาเนื้อหาวิธีการทำงานทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การออกแบบและการจัดสร้างฐานข้อมูล จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยและคู่มือต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาข้อมูลด้านการจัดชั้นระดับความเสี่ยงภัยของเขตประกันอัคคีภัย จากเอกสารเผยแพร่ของส่วนกำกับการรับเสี่ยงภัย สำนักประกันวินาศภัย

3) ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพทางพื้นที่ (Potential Surface Analysis) เพื่อนำมาดัดแปลงใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรอิทธิพลเพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ ตลอดจนกำหนดระดับชั้นความเสี่ยงภัย

4) ศึกษาการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดสร้างฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้ซอฟต์แวร์ ArcVeiw Professional (Version 3.2)

3.2.1.2 รวบรวมข้อมูลตามความต้องการใช้ ทั้งที่เป็นงานเอกสาร การออกแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และข้อมูลแผนที่เชิงเลข (Digital map) ของพื้นที่ศึกษาจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.2.1.2.1 ข้อมูลเอกสารที่รวบรวม คือ เอกสารการจัดชั้นระดับความเสี่ยงภัยของเขตประกันอัคคีภัย จากเอกสารเผยแพร่ของส่วนกำกับการรับเสี่ยงภัย สำนักประกันวินาศภัย รวบรวมโดยการค้นหาจากเว็บไซต์

3.2.1.2.2 การออกแบบสอบถามประเมินค่าความเสี่ยงภัยต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ของประเภทสิ่งปลูกสร้าง และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นเอกสารที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าความเสี่ยงภัย (ดูภาคผนวก ข ประกอบ) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการบรรเทาสาธารณภัย คือ พันตำรวจตรี สำเริง ทองเฉย. สว.ผ.วิจัยและสถิติ กก.4 กองตำรวจดับเพลิง เป็นผู้ประเมิน

3.2.1.2.3 ข้อมูลแผนที่เชิงเลข (Digital map) ของพื้นที่ศึกษาได้จากสำนักกรุงเทพมหานคร

3.2.1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รวบรวมมาและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาดหายด้วยการออกภาคสนาม เช่น ชนิดวัสดุโครงสร้างสิ่งปลูกสร้าง การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทสิ่งปลูกสร้าง จำนวนชั้นของสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

3.2.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มี 2 ส่วน คือ

3.2.2.1 การออกแบบฐานข้อมูลกราฟิก

การออกแบบฐานข้อมูลกราฟิกต้องคำนึงถึงความครบถ้วนและความต้องการใช้งาน ซึ่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการใช้งาน ได้แก่ ตัวแปรอิทธิพลที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบทีละขั้น ข้อมูลสถานที่ตั้งสถานีดับเพลิงหลัก และข้อมูลพื้นฐานองค์ประกอบเชิงพื้นที่ เช่น ขอบเขตการปกครอง ถนน คลอง เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลกราฟิกในงานวิจัยมีดังนี้

1) ทำการศึกษาข้อมูลกราฟิกที่ขอสำเนามาจากสำนักกรุงเทพมหานคร และคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ตรงกับความต้องการใช้งาน

2) ทำการออกแบบข้อมูลกราฟิกที่ต้องการใช้เพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่มีข้อมูล

3.2.2.2 การออกแบบฐานข้อมูลลักษณะประจำ

การออกแบบฐานข้อมูลลักษณะประจำจะออกแบบในรูปของโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) พร้อมทั้งกำหนดความเชื่อมโยงของตารางด้วยกุญแจหลักและกุญแจนอก โดยมีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการนำเสนอระบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพ (diagram) ที่มีโครงสร้างเข้าใจง่าย เนื่องจากนี้ยังเป็นแผนภาพที่ไม่อิงกับระบบจัดการฐานข้อมูลแบบใดๆ (DBMS) ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของเอนทิตีทั้งหมดที่มีในระบบฐานข้อมูล รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเหล่านั้น

2) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Database Design)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่เลือกใช้ในงานวิจัย และมีการแปลงข้อมูลลักษณะประจำให้อยู่ในรูปของตารางความสัมพันธ์ด้วยการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) ซึ่งมีกระบวนการหลักๆ ในการออกแบบฐานข้อมูล คือ การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางความสัมพันธ์ จัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และไม่กำกวม (Normalization) และกำหนดเขตข้อมูลที่จะใช้เป็นชนิดกุญแจต่างๆ ของตารางความสัมพันธ์

3) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงกายภาพ (Physical Database Design)

เป็นขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลในระบบล่างสุด ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลภายในหน่วยความจำในคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือค้นหาข้อมูล

3.2.3 การสร้างฐานข้อมูลและการนำเข้าฐานข้อมูล

เป็นขั้นตอนในการจัดสร้างฐานข้อมูลกราฟิกและข้อมูลลักษณะประจำที่ได้ออกแบบไว้แล้ว ซึ่งการจัดสร้างและการนำเข้าจะทำด้วยซอฟต์แวร์ ArcView Professional (version 3.2) โดยแบ่งขั้นตอนการจัดสร้างออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

3.2.3.1 การจัดสร้างและการนำเข้าฐานข้อมูลกราฟิก

เป็นขั้นตอนการจัดสร้างฐานข้อมูลกราฟิกในรูปของโครงสร้างโปรแกรม ArcView ที่มีนามสกุล .shp โดยการจัดสร้างจะแยกข้อมูลกราฟิกที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ออกเป็นแผ่นข้อมูล (Layer) ต่างชนิดกัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการเรียกข้อมูลและความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.3.2 การจัดสร้างและการนำเข้าข้อมูลลักษณะประจำ

เป็นขั้นตอนการจัดสร้างฐานข้อมูลลักษณะประจำที่เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลกราฟิกด้วยโปรแกรม ArcView โดยภายในฐานข้อมูลลักษณะประจำจะประกอบไปด้วยตารางฐานข้อมูลหลายๆ ตาราง ที่มีความสัมพันธ์กันด้วยการกำหนดกุญแจหลักและกุญแจนอก

ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ถูกจัดสร้างอย่างสมบูรณ์ จะนำไปใช้ในการสอบถาม และการวิเคราะห์เพื่อการกำหนดพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงภัยต่อการลุกลามของอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ด้วยวิธีการวางซ้อนแผนที่ (Overlay) แบบอินเตอร์เซก (Intersect) เพื่อให้ซอฟต์แวร์ทำการรวมค่าคะแนนปัจจัยระดับความเสี่ยงตามพื้นที่บริเวณต่างๆ โดยผลที่ได้จะแสดงออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ตามระดับชั้นความเสี่ยงภัยที่กำหนด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย