บทที่ 2

พื้นที่ศึกษา ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พื้นที่ศึกษาเขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร

2.1.1 ที่ตั้งและเขตการปกครอง

เขตคลองเตยมีพื้นที่ทั้งหมด 12.994 ตารางกิโลเมตร มีขนาดเขตใหญ่เป็นอันดับที่ 32 จากทั้งหมด 50 เขตในกรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของแม่น้ำเจ้าพระยา โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ข้างเคียงดังนี้ (ดูภาพ 2.1 ประกอบ)

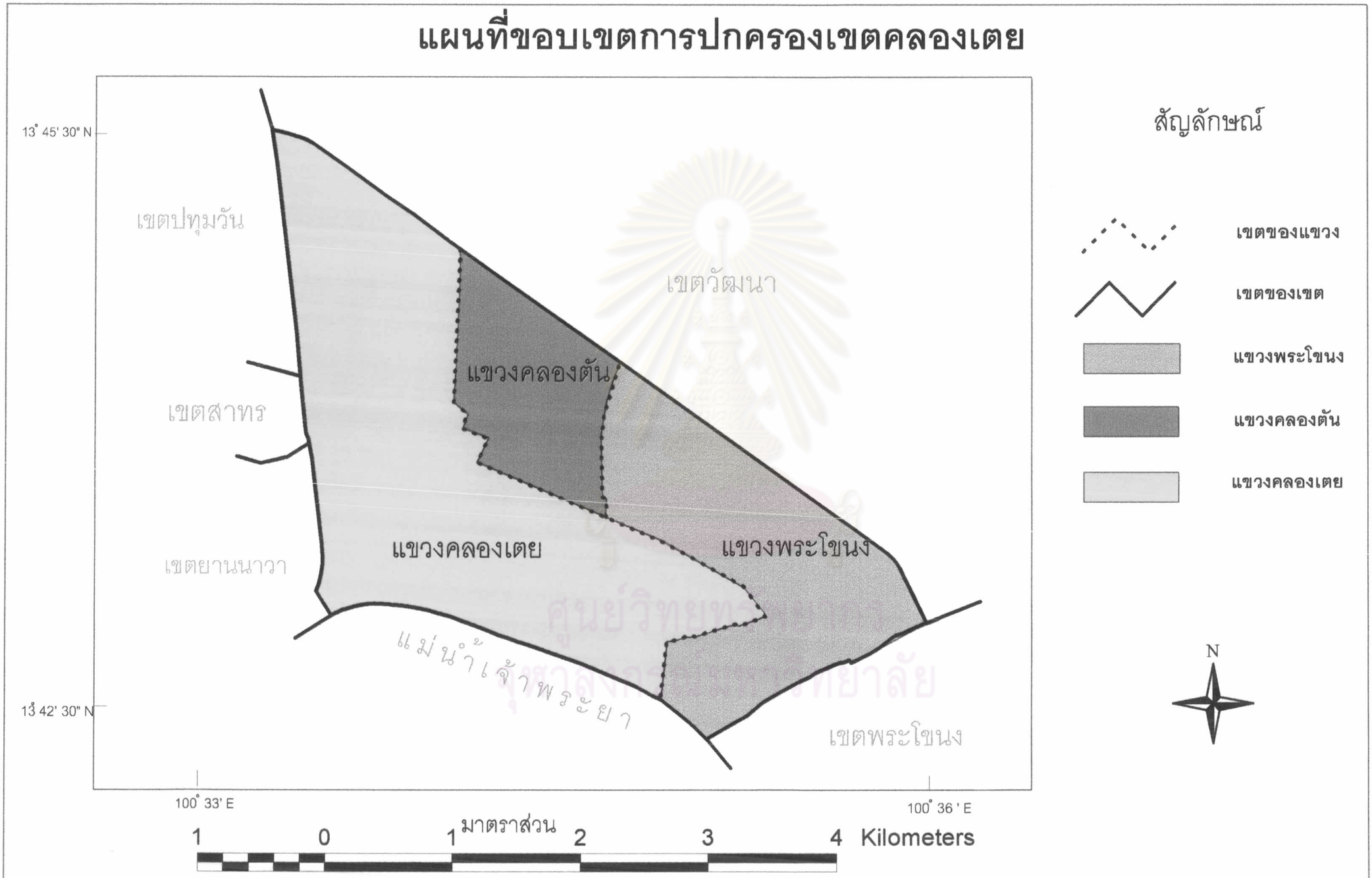
ทิศเหนือ	ติดกับเขตวัฒนา โดยมีถนนสุขุมวิทเป็นแนวเขต
ทิศตะวันออก	ติดกับเขตพระโขนง โดยมีแนวคูน้ำและซอยสุขุมวิท 52 เป็นแนวเขต
ทิศใต้	ติดกับเขตพระโขนง และอำเภอพระประแดงฝั่งตะวันตก โดยมีคลองพระโขนงและแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแนวเขต
ทิศตะวันตก	ติดกับเขตปทุมวัน สาทร และยานนาวา โดยมีทางรถไฟสายช่องนนทรีเป็นแนวเขต

แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 3 แขวง โดยมีทางน้ำและถนนต่างๆ เป็นเส้นกำหนดขอบเขตของแต่ละแขวง ดังนี้

แขวงคลองเตย	มีขนาดพื้นที่ 7.249 ตารางกิโลเมตร
แขวงคลองตัน	มีขนาดพื้นที่ 1.895 ตารางกิโลเมตร
แขวงพระโขนง	มีขนาดพื้นที่ 3.850 ตารางกิโลเมตร

2.1.2 ประวัติความเป็นมาและภาพรวมของเขตคลองเตย

เขตคลองเตย เป็นเขตที่ได้ชื่อตามคลองอันเป็นสัญลักษณ์ของท้องถิ่น ***คลองเตย*** (หรือปัจจุบันเรียกว่า คลองหัวลำโพง) ความสำคัญของย่านคลองเตย คาดว่าเริ่มเด่นชัดเมื่อมีการสร้างท่าเรือกรุงเทพฯ (ท่าเรือคลองเตย) โดยใช้ความได้เปรียบของที่ตั้งที่เป็นคุ้งน้ำลึก เหมาะที่จะทำเป็นท่าจอดเรือที่สามารถขนถ่ายส่งสินค้าทางน้ำเข้าถึงใจกลางเมืองได้ในระยะทางที่ใกล้ที่สุด นอกจากนี้ยังมีการก่อสร้างโรงพักสินค้า ลานกองสินค้า ตลอดจนสร้างทางรถไฟต่อจากสายกรุงเทพฯ – ปากน้ำ และสถานีขนส่งสินค้าเชื่อมโยงกับท่าเรือ ทำให้บริเวณย่านคลองเตยกลายเป็นเขตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจของกรุงเทพมหานครและประเทศไทยเป็นอย่างมาก



ภาพ 2.1 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองเขตคลองเตย

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ก่อให้เกิดแรงดึงดูดการตั้งถิ่นฐานของโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานยาสูบ โรงงานอุตสาหกรรมของทหาร โรงงานฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น และแรงงานที่เกี่ยวเนื่อง ส่งผลให้เกิดการกระจุกตัวของชุมชนแผ่กว้างออกไปรอบๆ ท่าเรือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นที่ที่ตั้งอยู่ระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแนวเส้นทางรถไฟสายเก่า ซึ่งจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการตั้งถิ่นฐานประกอบกับการขาดการควบคุมของรัฐบาลและหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องทำให้บริเวณดังกล่าวเกิดความแออัดเสื่อมโทรม กลายเป็นชุมชนแออัดขนาดใหญ่อย่างที่ปรากฏให้เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

ในช่วงเวลาเดียวกันขณะที่ย่านคลองเตยกำลังรุ่งเรืองในช่วงต้นๆ นั้น บริเวณสุขุมวิทยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ ความเจริญรุ่งเรืองของพื้นที่บริเวณสุขุมวิทได้เริ่มพัฒนาขึ้นด้วยกลุ่มคนที่มีรายได้สูงเข้ามาจับจองพื้นที่บริเวณนี้เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยในบริเวณชานเมือง ซึ่งการพัฒนาพื้นที่เพื่อการอยู่อาศัยเริ่มต้นขึ้นในสมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 และได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น เมื่อมีการขยายถนนสุขุมวิท หลังปี พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา ลักษณะบ้านพักอาศัยในย่านนี้เป็นบ้านที่มีคุณภาพดี มีบริเวณที่เป็นสนามหญ้าและที่ปลูกต้นไม้ ขณะเดียวกันก็มีการขยายตัวของอาคารพาณิชยกรรมที่มีลักษณะเป็นตึกแถวออกไปจากถนนสุขุมวิทช่วงต้นมากยิ่งขึ้น มีตลาดสดเกิดขึ้นตามปากซอยถนนสำคัญเป็นระยะๆ มีการตั้งหน่วยงานทั้งของภาครัฐบาลและเอกชน เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ สถานีขนส่งสายตะวันออก สถาบันการศึกษา โรงแรม สถานพยาบาล เป็นต้น

จากการคัดลอกข้อมูลสถิติการเกิดเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2540 – 2544 จากฝ่ายวิจัยและสถิติ กองบังคับการตำรวจดับเพลิง มีรายละเอียดจำนวนครั้งการเกิดอัคคีภัยโดยจำแนกตามขนาดความเสียหายเป็นรายเขต ดังนี้

ตาราง 2.1 ตารางแสดงจำนวนครั้งการเกิดเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2540 – 2544 จำแนกตามรูปแบบความเสียหายเป็นรายเขต

เขต	อัคคีภัยรายใหญ่	อัคคีภัยรายเล็ก	อัคคีภัยรวม	เขต	อัคคีภัยรายใหญ่	อัคคีภัยรายเล็ก	อัคคีภัยรวม
คลองเตย	9	60	69	ป้อมปราบ	2	32	34
คลองกุ่ม	1	3	4	ปทุมวัน	5	48	53
คลองสาน	4	31	35	ประเวศ	2	29	31
คันนายาว	0	11	11	พระนคร	2	29	31
จอมทอง	7	42	49	พญาไท	2	24	26
จตุจักร	2	78	80	พระโขนง	2	36	38

ตาราง 2.1 (ต่อ)

เขต	อัคคีภัยรายใหญ่	อัคคีภัยรายเล็ก	อัคคีภัยรวม	เขต	อัคคีภัยรายใหญ่	อัคคีภัยรายเล็ก	อัคคีภัยรวม
ดุสิต	5	26	31	ภาษีเจริญ	4	39	43
ดอนเมือง	2	28	30	มีนบุรี	2	25	27
ดินแดง	3	56	59	ยานนาวา	6	28	34
ตลิ่งชัน	0	27	27	ราชเทวี	6	39	45
ทวีวัฒนา	0	5	5	ราษฎร์บูรณะ	2	48	50
ธนบุรี	7	25	32	ลาดพร้าว	1	26	27
บางขื่อ	4	55	59	ลาดกระบัง	0	35	35
บางรัก	2	34	36	วังทองหลาง	0	19	19
บางคอแหลม	8	17	25	วัฒนา	4	29	33
บางกะปิ	4	66	70	สัมพันธวงศ์	1	10	11
บางเขน	2	46	48	สาทร	3	16	19
บางนา	3	22	25	สะพานสูง	0	10	10
บางกอกน้อย	3	32	35	สายไหม	2	9	11
บางกอกใหญ่	0	14	14	สวนหลวง	5	32	37
บางพลัด	5	44	49	ห้วยขวาง	5	40	45
บางขุนเทียน	4	50	54	หลักสี่	1	17	18
บางแค	1	19	20	หนองแขม	2	31	33
บางบอน	0	12	12	หนองจอก	1	6	7
บึงกุ่ม	4	33	37	ทุ่งครุ	0	15	15

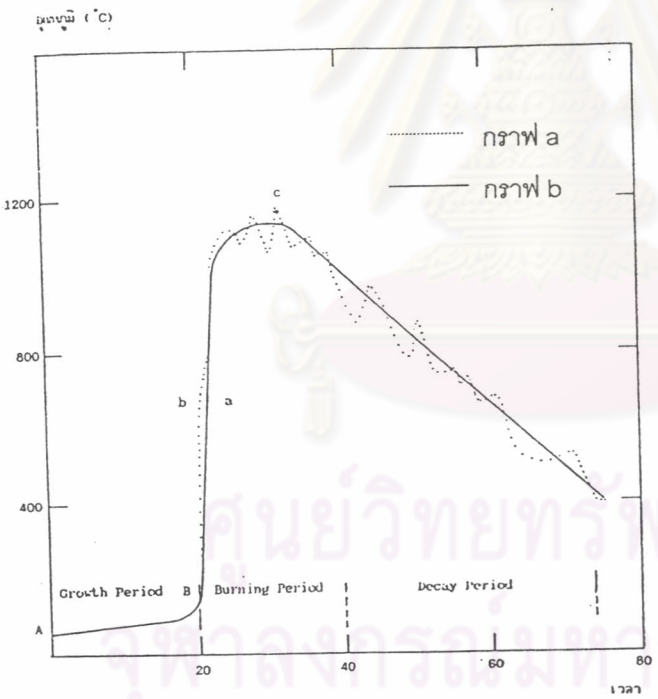
ภาพรวมของจำนวนครั้งการเกิดอัคคีภัยในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2540 – 2544 จำแนกตามรูปแบบความเสียหายเป็นรายเขต สามารถแยกเป็นความเสียหายจากอัคคีภัยรูปแบบขนาดเล็ก ร้อยละ 91.5 และอัคคีภัยรูปแบบความเสียหายขนาดใหญ่ ร้อยละ 8.5 โดยมีเขตคลองเตยที่มีจำนวนครั้งการเกิดอัคคีภัยขนาดใหญ่สูงที่สุด คือ 9 ครั้ง โดยในจำนวนนี้แบ่งเป็นจำนวนครั้งที่เกิดในพื้นที่เขตคลองเตยปัจจุบัน (ขอบเขตการปกครองที่แบ่งตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย วันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ.2540) ถึง 8 ครั้ง แบ่งเป็นอัคคีภัยที่มีการเผาไหม้ลุกลามทำความเสียหายแก่สิ่งปลูกสร้างตั้งแต่ 30 หลังคาเรือน จำนวน 6 ครั้ง เป็นอัคคีภัยที่มีขนาดพื้นที่เสียหายตั้งแต่ 1 ไร่ จำนวน 1 ครั้ง และเป็นอัคคีภัยที่ถูกประเมินค่าความเสียหายจากการเผาไหม้เกิน 1 ล้านบาท จำนวน 1 ครั้ง

2.2 ทฤษฎีไฟ

2.2.1 ไฟและพฤติกรรมของไฟ

ไฟ (FIRE) เป็นปฏิกิริยาในการเติมออกซิเจนของสารใดๆ สารหนึ่งที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้เกิดความร้อน แสงสว่าง และการเปลี่ยนแปลงสภาพต่างๆ ของวัตถุ การจุดประกายของไฟและความต่อเนื่องของการลุกไหม้ จะต้องมีองค์ประกอบเกิดขึ้นร่วมกัน 6 อย่าง คือ ความร้อน เชื้อเพลิง ออกซิเจน การผสม สัดส่วน และการจุดตัวต่อเนื่อง (National Fire Academy,1994:SM 2-3 อ้างถึงใน สันติ์ สุขวัจน์, 2539: 11)

ในสภาวะการลุกไหม้ปกติ ไฟที่ลุกไหม้ภายในบริเวณห้องหรือพื้นที่ที่จำกัดจะพัฒนาตัวเองในรูปแบบที่สามารถคาดเดาได้ ซึ่งลำดับการลุกไหม้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ (ดูภาพ 2.2 ประกอบ) คือ ช่วงเริ่มก่อตัวของไฟ ช่วงเริ่มต้นของการเผาไหม้ และช่วงสลายตัว จากกราฟแสดงพฤติกรรมการลุกไหม้ของไฟที่ได้จากการทดลองภายในห้องคอนกรีตในรูปความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและเวลา เส้นกราฟ a เป็นกราฟของข้อมูลจริง ส่วนกราฟ b เป็นกราฟแสดงค่าเฉลี่ยของกราฟ a (บัณฑิต เกษรมาลา ,2539 : 7-9)



ช่วงเริ่มก่อตัวของไฟ(จุด A-B) เป็นช่วงก่อนที่จะเกิดเพลิงไหม้ทั้งห้อง เวลาของช่วงนี้จะนานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของเชื้อเพลิง ถ้าเชื้อเพลิงติดไฟได้ไว เช่น ไม้ ความร้อนที่ออกมาก็จะมากทำให้เวลาของช่วงนี้น้อยลง

ช่วงเริ่มต้นของการเผาไหม้ (จุดB) เป็นช่วงที่เพลิงลุกไหม้จนทั่วห้อง ช่วงนี้ถือได้ว่าการพัฒนาตัวเองของไฟได้เกิดขึ้นอย่างเต็มที่ อุณหภูมิในบริเวณนั้นจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

ภาพ 2.2 การแสดงพฤติกรรมของไฟที่เกิดขึ้นจริง

ช่วงสลายตัว (เลยจุด c) ที่จุด c เป็นจุดที่ความร้อนจากการเผาไหม้กับความร้อนที่สูญเสียไปกับสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากันพอดี ดังนั้นเมื่อเลยจุด c อุณหภูมิจากการเผาไหม้จะเริ่มลดลง

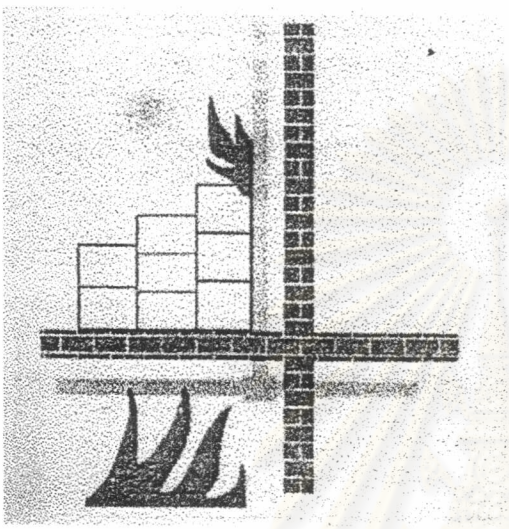
ในระหว่างการลุกไหม้ในช่วงเริ่มต้นการเผาไหม้และช่วงสลายตัวนั้น อาจเกิดขบวนการการส่งผ่านความร้อน ซึ่งเป็นเหตุให้มีการลุกลามของอัคคีภัยไปยังบริเวณพื้นที่อื่นๆได้

2.2.2 กระบวนการลุกลามของอัคคีภัย

กลไกกระบวนการการลุกลามของอัคคีภัย แบ่งออกเป็น 3 อย่าง (Yallop,1984:33-37 อ้างถึงใน สันติ์ สุขวัจน์, 2539: 12)คือ

2.2.2.1 การส่งผ่านความร้อน (Heat transfer) มี 3 ลักษณะ คือ

2.2.2.1.1 การติดต่อลุกลามโดยการนำความร้อน (Conduction) เป็นการส่งผ่านความร้อนจากการสัมผัสโดยตรงของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง (ดูภาพ 2.3 ประกอบ)

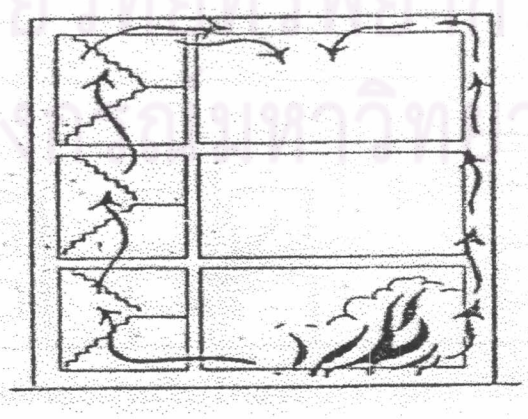


ตัวอย่างเช่น การลุกลามของอัคคีภัยบนเรือบรรทุกสินค้าที่ท่าเรือคลองเตยจนเป็นเหตุให้เรือล่มจมลงในแม่น้ำ เหตุเกิดจากการนำความร้อนจากประตูเหล็กของห้องที่เกิดเพลิงไหม้สัมผัสกับสินค้าที่เก็บไว้ในห้องข้างเคียง ส่งผลให้สินค้าภายในห้องนั้นเกิดการลุกไหม้และขยายตัวลุกลามไปทั้งลำเรือ

ภาพ 2.3 การส่งผ่านความร้อนโดยการนำความร้อน

ที่มา : สันติ์ สุขวัจน์ พ.ต.ท. การตรวจสถานที่เกิดเหตุเพลิงไหม้, 2539 : 13

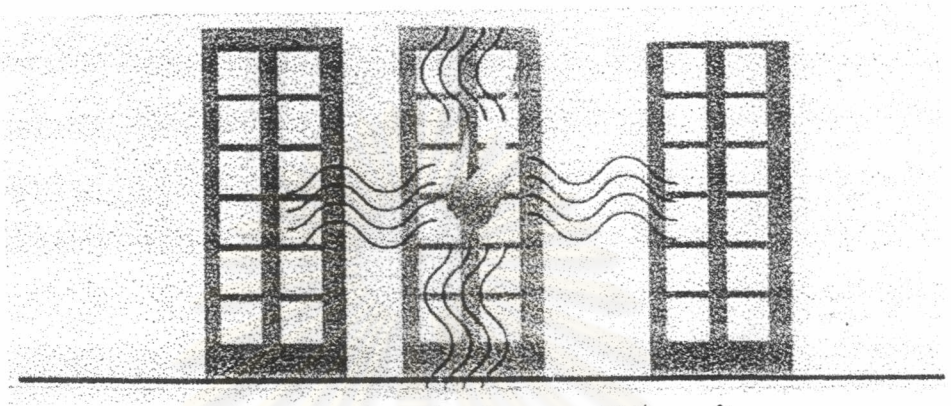
2.2.2.1.2 การติดต่อลุกลามโดยการพาความร้อน (Convection) เป็นการส่งผ่านความร้อนที่เกิดจากการหมุนเวียนของอากาศร้อนกับก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ ก๊าซที่ร้อนจะเคลื่อนตัวขึ้นไปทางด้านบนออกไปตามช่องต่างๆ เช่น หน้าต่าง ประตู ช่องบันได ฯลฯ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดเพลิงลุกไหม้ในห้องอื่นๆ หรือชั้นอื่นๆ (ดูภาพ 2.4 ประกอบ)



ภาพ 2.4 การส่งผ่านความร้อนโดยการพาความร้อน

ที่มา : สันติ์ สุขวัจน์ พ.ต.ท. การตรวจสถานที่เกิดเหตุเพลิงไหม้, 2539 : 13

2.2.2.1.3 การติดต่อลุกลามโดยการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) เป็นการส่งผ่านความร้อนจากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางจากการสัมผัสโดยตรงหรือจากการหมุนเวียนของอากาศร้อน ความร้อนจากการแผ่รังสีนี้เป็นพลังงานซึ่งสามารถทะลุทะลวงผ่านอากาศหรือสิ่งของได้แบบเดียวกับคลื่น ดังนั้นการแพร่กระจายความร้อนโดยวิธีนี้จึงสามารถไปได้ทุกทิศทุกทาง (ดูภาพ 2.5 ประกอบ)



ภาพ 2.5 การส่งผ่านความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อน

ที่มา : สันติ์ สุขวัจน์ พ.ต.ท. การตรวจสถานที่เกิดเหตุเพลิงไหม้, 2539 : 14

2.2.2. 2 การส่งผ่านมวลสาร (Mass transfer) มีทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

2.2.2.3 การส่งผ่านไฟ (Fire transfer) เป็นการแผ่ขยายของไฟจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งซึ่งมีระยะทางห่างกันมาก โดยมีเงื่อนไขดังนี้

2.2.2.3.1 จะต้องมีไอของเชื้อเพลิงหรือก๊าซอยู่ในช่วงที่สามารถติดไฟได้

2.2.2.3.2 ก๊าซ ไอ ต้องอยู่ในภาชนะที่จำกัด เช่น ท่อ

2.2.2.3.3 สัมผัสกับแหล่งความร้อน

2.3 แนวคิดด้านปัจจัยภาวะทางกายภาพและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เสี่ยงต่อการลุกลามของอัคคีภัย

ความต่อเนื่องของขบวนการลุกลามของไฟจะดำเนินอย่างรวดเร็วหรือช้าเพียงใด ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยภาวะทางกายภาพของพื้นที่เกิดเหตุและองค์ประกอบเกี่ยวข้องที่เอื้ออำนวยต่อการลุกลามของอัคคีภัย ซึ่งก็คือตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

2.3.1 ลักษณะสิ่งปลูกสร้าง (Construction)

2.3.1.1 ชนิดวัสดุโครงสร้าง วัสดุหลักที่ใช้สร้างอาคาร เช่น คอนกรีต ไม้ มีความทนทานต่อเผาไหม้แตกต่างกัน อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในการติดไฟและลุกไหม้แตกต่างกัน สมาคมประกัน

วินาศภัย กระทรวงพาณิชย์ ได้กำหนดลำดับชั้นลักษณะอาคารตามความทนทานต่อการลุกไหม้ โดยจำแนกตามชนิดวัสดุที่ใช้สร้างอาคาร ดังนี้

2.3.1.1.1 สิ่งปลูกสร้างชั้นเยี่ยม (ดูภาพ 2. 6 ประกอบ) คือ สิ่งปลูกสร้างที่มีวัสดุโครงสร้างทนต่อการลุกลามของไฟมากที่สุด

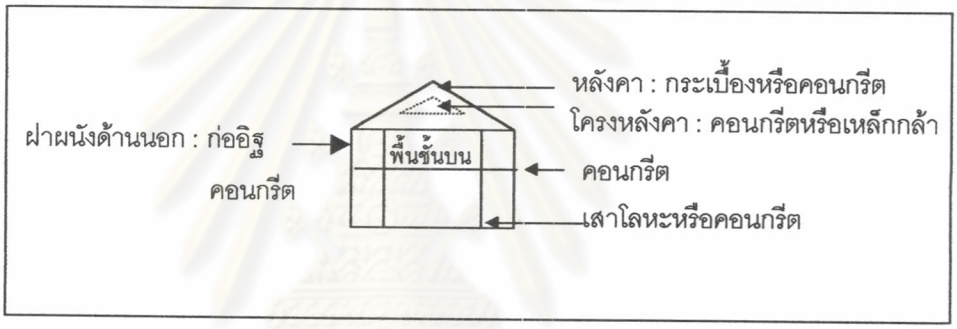
1) กำแพงด้านนอกและกำแพงด้านในทั้งหมดทำด้วยอิฐเผา หิน หรือคอนกรีต ซึ่งไม่มีไม้หรือวัสดุติดไฟชนิดอื่นๆ เว้นแต่ใช้เป็นประตูและหน้าต่าง

2) หลังคาทำด้วยคอนกรีต กระเบื้อง หินชนวน หรือโลหะ มีโครงเป็นคอนกรีต หรือเหล็กกล้า

3) เสาทำด้วยคอนกรีตหรือโลหะ

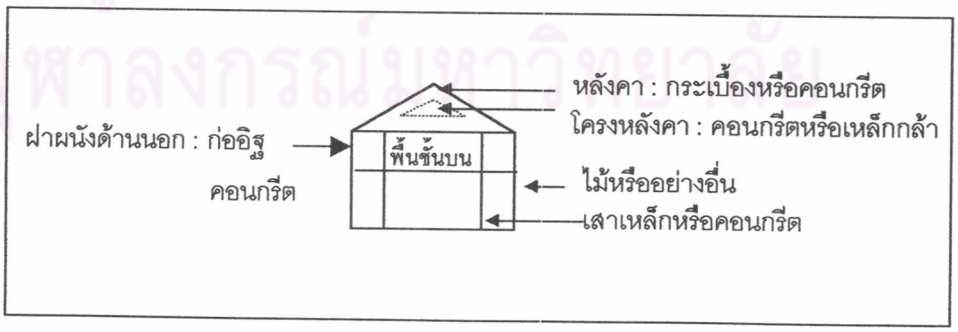
4) พื้นเป็นคอนกรีตหรือโลหะ จะใช้วัสดุอื่นปูทับได้

5) บันไดเป็นคอนกรีตหรือโลหะ จะใช้วัสดุอื่นๆ ปูทับบนบันไดคอนกรีตหรือโลหะก็ได้



ภาพ 2. 6 : สิ่งปลูกสร้างชั้นเยี่ยม

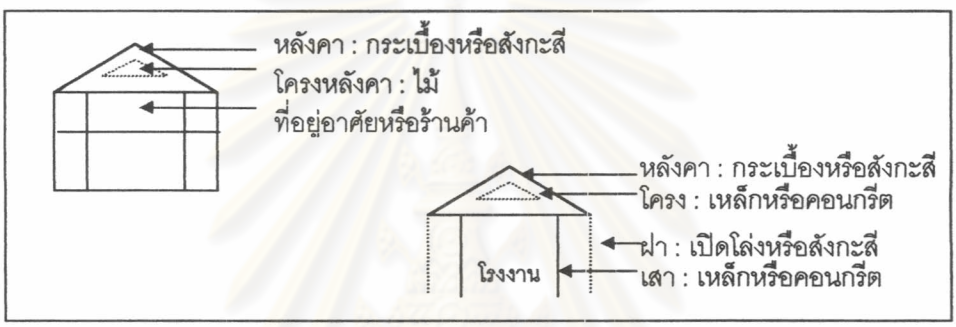
2.3.1.1.2 สิ่งปลูกสร้างชั้นพิเศษ (ดูภาพ 2.7 ประกอบ) จะต้องมีลักษณะตามข้อ1) ข้อ2) และข้อ 3) ของสิ่งปลูกสร้างชั้นเยี่ยม เพียงแต่พื้นชั้นบนเป็นไม้หรืออื่นๆ แทนที่จะเป็นคอนกรีต



ภาพ 2. 7 : สิ่งปลูกสร้างชั้นพิเศษ

2.3.1.13 สิ่งปลูกสร้างชั้นหนึ่ง (ดูภาพ 2.8 ประกอบ) มีลักษณะดังนี้

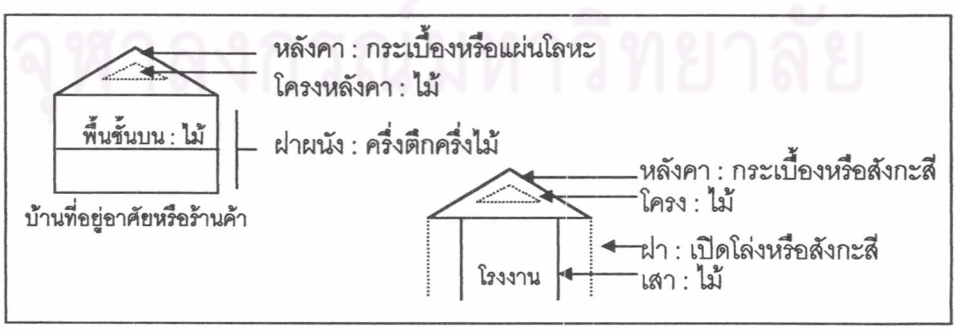
1) กำแพงด้านนอกและกำแพงด้านในทั้งหมดทำด้วยอิฐเผา หิน หรือคอนกรีต ซึ่งมีไม้หรือวัสดุติดไฟชนิดอื่นๆ ไม่เกินเนื้อที่ฝาผนังหนึ่งด้าน สำหรับตึกแถว และไม่เกินร้อยละ 20 สำหรับสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ เว้นแต่ใช้เป็นประตูและหน้าต่าง
2) หลังคามุงกระเบื้อง หรือหินชนวน หรือแผ่นโลหะ หรือกระเบื้องไม้ หรือโครงไม้
3) พื้นไม้ หรือ สิ่งปลูกสร้างที่มีลักษณะโปร่ง มีหลังคาสังกะสี หรือกระเบื้อง โครงโลหะหรือคอนกรีต เสาเป็นโลหะหรือคอนกรีตให้ถือเป็นสิ่งปลูกสร้างชั้นหนึ่งได้ หรือสิ่งปลูกสร้างทำด้วยโลหะ หรือวัสดุทนไฟ โครงสร้างและเสาทำด้วยโลหะ หรือคอนกรีต หลังคามุงโลหะ หรือกระเบื้องให้ถือเป็นสิ่งปลูกสร้างชั้นหนึ่งได้



ภาพ 2.8: สิ่งปลูกสร้างชั้นหนึ่ง

2.3.1.1.4 สิ่งปลูกสร้างชั้นสอง (ดูภาพ 2.9 ประกอบ) มีลักษณะดังนี้

1) กำแพงด้านนอกทั้งหมดทำด้วยอิฐเผา หรือหิน หรือคอนกรีตอย่างน้อยร้อยละ 50 หลังจากหักพื้นที่ของประตูหรือหน้าต่างออกแล้ว
2) หลังคามุงด้วยกระเบื้องหรือหินชนวน หรือแผ่นโลหะ หรือกระเบื้องไม้หรือโครงไม้ หรือสิ่งปลูกสร้างโปร่งมีเสาไม้ หลังคามุงกระเบื้องหรือหินชนวน หรือแผ่นโลหะ



ภาพ 2.9 : สิ่งปลูกสร้างชั้นสอง

2.3.1.1.5 สิ่งปลูกสร้างชั้นสาม เป็นสิ่งปลูกสร้างที่ไม่มีลักษณะตามที่กำหนดไว้ในสิ่งปลูกสร้างชั้นเยี่ยม ชั้นพิเศษ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้นสี่ ให้ถือว่าเป็นสิ่งปลูกสร้างชั้นสาม

2.3.1.1.6 สิ่งปลูกสร้างชั้นสี่ เป็นสิ่งปลูกสร้างที่มีบางส่วนหรือทั้งหมดทำด้วยใบจาก หรือวัสดุที่คล้ายคลึงกัน

2.3.1.2 ประเภทสิ่งปลูกสร้าง

2.3.1.2.1 อาคารเดียวที่มีหลายชั้น อัคคีภัยสามารถลุกลามเนื่องจากโครงสร้างของอาคารทะลุถึงกัน ไม่มีสิ่งสกัดกั้นไฟ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ไฟจะลุกลามไปตามช่อง ท่อ ประตู หน้าต่างที่เปิดทิ้งไว้ นอกจากนี้เครื่องตกแต่งและเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร เช่น ฉาก ม่าน ฯลฯ ล้วนเป็นเชื้อเพลิงชั้นดีที่สามารถขยายการลุกลามของเพลิงไปยังบริเวณอื่นๆ หรือการเก็บสินค้าที่เป็นวัตถุไวไฟในอาคารล้วนเอื้ออำนวยการลุกลามของอัคคีภัยทั้งสิ้น

2.3.1.2.2 อาคารคูหาติดกัน อัคคีภัยลุกลามเนื่องจากเพลิงไหม้ทะลุผนัง เพดาน หรือการนำความร้อนจากท่อโลหะที่เดินทะลุถึงกันระหว่างอาคาร หรือกำแพงกั้นไฟที่ไม่ได้มาตรฐานทั้งในเรื่องการทนไฟ หรือความสูงไม่พอ ซึ่งอาจทำให้อัคคีภัยสามารถลุกลามโดดข้ามกำแพงได้

2.3.1.2.3 อาคารที่สร้างเป็นหลังๆ อัคคีภัยลุกลามเนื่องจากไม่มีกำแพงกั้นไฟระหว่างช่องอาคาร อาคารอยู่ชิดกันมากเกินไป หรืออยู่ติดกับบริเวณชุมชนแออัด นอกจากนี้การทิ้งเศษวัสดุหรือการกองวัสดุนอกอาคารอาจจะเป็นสะพานให้ไฟลามระหว่างอาคารได้

2.3.1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการประกอบการแต่ละประเภทมีระดับความเสี่ยงภัยต่อการลุกลามของอัคคีภัยแตกต่างกัน เช่น การประกอบกิจการเกี่ยวกับวัตถุระเบิด น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซหุงต้ม กระสุนปืน สี(น้ำมัน) เป็นต้น ย่อมมีระดับความเสี่ยงภัยสูงกว่าการประกอบการที่เป็นสำนักงาน ชาญ โปวานนท์ และคณะ (ชาญ โปวานนท์ และคณะ, 2537:157-158 อ้างถึงใน ดวงพร พลพยะสวัสดิ์, 2543: 42) ให้ประเด็นในการพิจารณาระดับความเสี่ยงภัยของสถานประกอบการ ดังนี้

- การติดไฟ (Ignitability) พิจารณาจากการประกอบการและระดับของโอกาสในการติดไฟ เช่น การประกอบการที่มีการใช้สารเคมีไวไฟเป็นองค์ประกอบย่อมมีโอกาสติดไฟสูงมาก
- การลุกไหม้(Combustibility) เป็นการประเมินว่าหากการประกอบการนั้นเกิดเพลิงไหม้ จะมีโอกาสในการลุกลามเร็วและต่อเนื่องเพียงใด

- ความเสียหาย (Damageability) เป็นการพิจารณาถึงระดับความเสียหายที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปได้ง่ายหรือยาก เช่น ห้างสรรพสินค้ามีความเสียหายมากกว่าโรงแรมเป็นต้น

2.3.2 **ขนาดสิ่งปลูกสร้าง** มีผลต่ออัคคีภัยรูปแบบความเสียหายรายใหญ่ตรงที่ถ้าสิ่งปลูกสร้างมีขนาดเล็ก ก็มีแนวโน้มที่จะมีจำนวนหน่วยของสิ่งปลูกสร้างที่ถูกเผาไหม้มากกว่า 30 หน่วย แม้ขนาดพื้นที่เสียหายรวมจะมีไม่มาก

2.3.3 **ระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้าง** ถ้าระยะห่างระหว่างสิ่งปลูกสร้างชิดกันมาก เปลวไฟสามารถข้ามไปเผาไหม้สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงได้ง่าย

2.3.4 **แนวต้านไฟ** หรือกำแพงกั้นไฟ สามารถยับยั้งไม่ให้เพลิงลุกลามไปยังสิ่งปลูกสร้างหรือพื้นที่ข้างเคียง

2.3.5 **ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างในบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้** ยิ่งความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างมากก็ยิ่งมีจำนวนเชื้อเพลิงมาก ทำให้การเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

2.3.6 **ความกว้างถนน** บางบริเวณที่เกิดอัคคีภัยมีช่องทางถนนที่เข้าออกไม่สะดวก เช่น ซอยแคบๆ หรือการคมนาคมเข้าไม่ถึง เหล่านี้ล้วนเป็นเหตุให้ไม่สามารถระงับอัคคีภัยได้ทันท่วงที ส่งผลให้การลุกลามของอัคคีภัยมีการขยายตัวมากขึ้น

2.3.7 **แหล่งน้ำดับเพลิงตามธรรมชาติ** เป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการดับเพลิง บริเวณที่เกิดอัคคีภัยที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำดับเพลิงตามธรรมชาติ มีแนวโน้มที่จะมีรูปแบบความเสียหายรายใหญ่ ถ้าน้ำที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงเตรียมมาไม่เพียงพอต่อการดับเพลิง

2.3.8 **ระยะห่างจากสถานีดับเพลิง** โดยมาตรฐานของสมาคมดับเพลิงแห่งสหรัฐอเมริกา (สมาคม เอน. เอฟ. พี. เอ) ได้คำนวณรัศมีทำการบริการดับเพลิงกับลักษณะชุมชนโดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากจำนวนประชากร ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้าง ระยะทาง ฯลฯ ซึ่งจะต้องมีระยะทางในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเหตุของรถดับเพลิงสั้นที่สุด มาตรฐานรัศมีทำการในชุมชนที่เป็นย่านศูนย์การค้าและอุตสาหกรรม ย่านชุมชนที่มีบ้านพักอาศัยหนาแน่น และย่านชุม

ชนที่มีบ้านพักอาศัยเป็นหย่อมๆ จะจัดให้มีสถานีดับเพลิงภายในรัศมี 1.2, 2.4, และ4.8 กิโลเมตร ตามลำดับ สำหรับในเขตกรุงเทพมหานคร รัศมีทำการที่มีประสิทธิภาพในการดับเพลิงคือ 1.2 กิโลเมตร (พ.ต.ต.สำเริง ทองเฉย . สว.ผ.วิจัยและสถิติ กก.4 . สัมภาษณ์, 8 ตุลาคม 2545)

2.3.9 ประสิทธิภาพในการบริหารงานดับเพลิง อัคคีภัยที่เกิดขึ้นจะสามารถระงับได้ทันท่วงทีหรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิง ถ้าการบริหารงานดับเพลิงล่าช้าและดำเนินงานไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม เช่น นำอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการดับเพลิงไม่ได้มาตราฐานมาใช้ พนักงานดับเพลิงขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ฯลฯ เหล่านี้ล้วนทำให้การลุกลามของอัคคีภัยมีมากขึ้น

2.3.10 เทศกาลประจำปี ในวันเทศกาลผู้คนมักออกนอกบ้าน เมื่อเกิดเพลิงไหม้ในช่วงเวลานี้ ทำให้การลุกลามของอัคคีภัยเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่มีคนที่จะคอยระงับอัคคีภัย

2.4 แนวคิดระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.4.1 แนวคิดด้านระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในที่เดียวกัน โดยจะเก็บข้อมูลไว้ใน เขตข้อมูลหรือฟิลด์ (Field) เมื่อนำเขตข้อมูลหลายเขตข้อมูลมารวมกันจะเรียกว่า ระเบียนหรือเรคอร์ด (Record) และระเบียนแต่ละระเบียนข้อมูลชนิดเดียวกันจะสามารถนำมารวมกันเป็น แฟ้มข้อมูลหรือไฟล์ (File) (สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์, 2541: 17-19)

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูล (กิตติ ภักดีวัฒนกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ , 2542: 13-14)

2.4.1.1 ประเภทของแบบจำลองฐานข้อมูล

ประเภทของแบบจำลองฐานข้อมูลที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(Relational Database) ซึ่งฐานข้อมูลประเภทนี้จะถูกจัดให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์ (Relation) ที่ประกอบด้วยทัพเพิล (Tuple) หรือเรียกว่าระเบียน และลักษณะประจำ(Attribute)

หรือเรียกว่าเขตข้อมูล การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตารางแต่ละตารางทำโดยการกำหนดกุญแจหลักและกุญแจนอก

คำศัพท์	ความหมาย
ความสัมพันธ์ (Relation)	ตารางสองมิติที่ประกอบด้วยแถวและคอลัมน์
เอนทิตี (Entity)	ชื่อตาราง
ลักษณะประจำ (Attribute)	เขตข้อมูลในตารางความสัมพันธ์
ทัพเพิล (Tuple)	แถวในตารางความสัมพันธ์
กุญแจหลัก (Primary Key)	ข้อมูลลักษณะประจำ ที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน
กุญแจนอก (Foreign Key)	ข้อมูลลักษณะประจำที่ไปปรากฏเป็นกุญแจหลักของตารางอื่นๆ

ตาราง 2.2 ความหมายของคำศัพท์ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.4.1.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไป จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ดังนี้

2.4.1.2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.4.1.2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

2.4.1.2.3 ข้อมูล (Data)

2.4.1.2.4 ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (User)

2.4.1.3 การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการออกแบบฐานข้อมูล

สมจิตร อาจอินทร์ และงามนิจ อาจอินทร์(2541) ได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและกระบวนการออกแบบฐานข้อมูล ดังนี้

2.4.1.3.1 วิเคราะห์ปัญหา

2.4.1.3.2 ศึกษาความเป็นไปได้ ซึ่งพิจารณาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1) ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี

2) ความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติการ

3) ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์

2.4.1.3.3 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ในด้านต่างๆ

1) ขอบเขตของฐานข้อมูลที่จะสร้าง

2) ความสามารถของโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้น

3) อุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะมีการนำมาใช้

4) การวางแผนระยะเวลาในการทำงาน

2.4.1.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

1) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงแนวคิด (Conceptual Database Design)

2) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงตรรกะ (Logical Database Design)

3) การออกแบบฐานข้อมูลในเชิงกายภาพ(Physical Database Design)

2.4.1.3.5 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

2.4.1.3.6 การทำเอกสารประกอบโปรแกรม

2.4.1.3.7 การติดตั้งและการบำรุงรักษาโปรแกรม

2.4.2 แนวความคิดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้ในหลายลักษณะด้วยกัน แต่ส่วนใหญ่จะมีความหมายที่ใกล้เคียงกัน คือ ชุดคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถในการเก็บรวบรวม ค้นคืน จัดดำเนินการและแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลกราฟิกที่อยู่ในระบบพิกัดเดียวกันและข้อมูลลักษณะประจำ ซึ่งใช้ประกอบการตัดสินใจในปัญหาที่เกี่ยวกับการวางแผนการใช้ทรัพยากรเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ดุษฎี ชาญลิขิต, สไลด์)

2.4.2.1 ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ

2.4.2.1.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) หมายถึง ข้อมูลที่ระบุตำแหน่งที่ตั้งด้วยการอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ (Geo-referenced หรือ Coordinate System) ซึ่งข้อมูลภูมิศาสตร์ทุกอย่างสามารถแสดงเป็นภาพกราฟิกได้ 3 ลักษณะ คือ

- รูปแบบจุด (point) เป็นการแสดงข้อมูลในรูปของจุด ซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัด XYหนึ่งคู่ เช่น ที่ตั้งสถานีดับเพลิงหลัก เป็นต้น
- รูปแบบของเส้น (line) เป็นการแสดงข้อมูลในรูปของเส้นตรง ซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัด XYของจุดเริ่มต้นและพิกัด XYของจุดสิ้นสุด หรือรูปแบบของเส้นหักมุม เส้นโค้ง ซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัด XYของจุดเริ่มต้น ตามด้วยจุดยอด (Vertex) และพิกัด XYของจุดสิ้นสุด เช่น ถนน คลอง เป็นต้น
- รูปแบบของรูปหลายเหลี่ยม (polygon) เป็นการแสดงข้อมูลในรูปของพื้นที่หรือรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งประกอบด้วยค่าพิกัด XYหนึ่งชุด เช่น ขอบเขตสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

2.4.2.1.2 ข้อมูลลักษณะประจำหรือข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้นๆ เช่น ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลชนิดวัสดุโครงสร้างสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น

2.4.2.1.3 ช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูล ช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูลขึ้นอยู่กับเนื้อหาของงานวิจัย สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ต้องการข้อมูลทางพื้นที่ที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด ซึ่งช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงเวลาระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2545

2.4.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มี 3 องค์ประกอบสำคัญ (ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ, ผู้แปล, 2537:15–21) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ชุดของมอดูลซอฟต์แวร์สำหรับทำงาน และสภาพแวดล้อมในองค์กรที่เหมาะสม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามนี้ต้องมีความสมดุลกันเพื่อให้ได้ผลการวิจัยหรือการทำงานเป็นที่น่าพอใจ

2.4.2.2.1 คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย

- ส่วนประมวลผลกลาง(Central Processing Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลมาประมวลผลและส่งผลลัพธ์ไปแสดงในส่วนต่างๆ ตามคำสั่งของโปรแกรม
- เครื่องอ่านพิกัด(Digitizer) เป็นเครื่องมือที่ใช้แปลงแผนที่ให้เป็นข้อมูลตัวเลขในรูปของ Coordinate X, Y, Z และบันทึกไว้ในระบบคอมพิวเตอร์
- หน่วยขับจานและหน่วยขับเทป(Disk drive and Tape drive) เป็นสื่อบันทึกข้อมูลจากการ digitizer หรือข้อมูลเอกสารรวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- เครื่องวาดรูป(Plotter) เป็นเครื่องมือแสดงผลข้อมูลที่เกิดจากการประมวลผลของระบบ ซึ่งอาจจะแสดงเป็นแผนที่ รูปภาพ หรือตารางข้อมูล ก็ได้
- จอภาพ (Monitor) ใช้ในการแสดงผลข้อมูล

2.4.2.2.2 มอดูลซอฟต์แวร์สำหรับทำงาน

ชุดซอฟต์แวร์สำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยมอดูลทางเทคนิคพื้นฐาน 5 หน่วย มอดูลพื้นฐานเหล่านี้เป็นระบบย่อยสำหรับ

1) นำเข้าข้อมูลและทวนสอบความถูกต้อง ครอบคลุมไปถึงการแปลงข้อมูลจากแผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ ข้อมูลจากดาวเทียม และจากเครื่องมือบันทึกต่างๆ ให้เป็นข้อมูลเชิงเลข เครื่องมือที่ทำหน้าที่ดังกล่าวประกอบด้วย จอภาพ เครื่องอ่านพิกัด เครื่องกราดภาพ (Scanner) ตลอดจนเครื่องอ่านข้อมูลซึ่งบันทึกอยู่ในเทปหรือจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk)

2) เก็บข้อมูลและจัดการฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมที่จัดโครงสร้างของฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลเรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System, DBMS)

3) แสดงผลข้อมูลและการนำเสนอ เป็นโปรแกรมที่ใช้แสดงผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ เพื่อรายงานให้กับผู้ใช้ ซึ่งอาจแสดงในรูปของแผนที่ ตารางหรือรูปภาพ ออกมาทางจอภาพ หรือเครื่องพิมพ์

4) ปรับแก้ข้อมูล หมายรวมถึงการทำหน้าที่ 2 ประการ คือ ทำหน้าที่ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูล และทำข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อที่จะตอบคำถามที่ต้องการ โปรแกรมนี้สามารถดำเนินการกับข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลลักษณะประจำทั้งการวิเคราะห์แยกกันและการวิเคราะห์ร่วมกัน

5) โต้ตอบกับผู้ใช้ เป็นระบบงานที่ผู้ใช้สามารถสอบถามข้อมูลไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ เช่น การสอบถามตำแหน่งวัตถุหรือเหตุการณ์ การแสดงผลลัพธ์การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่หลายอย่างที่อยู่ในบริเวณเดียวกันมาวางซ้อนกัน เป็นต้น

2.4.2.2.3 สภาพแวดล้อมทางองค์กรที่เหมาะสม

สภาพแวดล้อมทางองค์กรที่เหมาะสม ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และบุคลากรที่มีความชำนาญในการปฏิบัติ ซึ่งในทางปฏิบัติหากจะแบ่งบุคลากรทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตามความซับซ้อนของลักษณะงานและหน่วยงานแล้ว จะแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับด้วยกัน คือ

1) หน่วยงานที่ไม่จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญในระบบนี้ผู้ใช้ระบบมีความรู้เพียงว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทำงานได้อย่างไร จะต้องป้อนข้อมูลอย่างไร และจะโต้ตอบกับระบบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการจะต้องทำอย่างไร

2) หน่วยงานหรือระบบงานที่ต้องการบุคลากรที่มีความชำนาญสูงเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใหญ่และมีความสลับซับซ้อน ต้องการผู้ชำนาญการเฉพาะในการบริหารจัดการ ซึ่งแบ่งบุคลากรออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- ผู้จัดการระบบ (Managerial) เป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินงาน GIS ทั้งระบบ
- ผู้ติดต่อประสานงาน (Liaison) ทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้ใช้กลุ่มต่างๆ
- ทีมงานเทคนิค (Technical) ประกอบด้วย นักแผนที่ โปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาระบบ และเจ้าหน้าที่เทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- นักวิทยาศาสตร์ (Scientist) ทำหน้าที่ออกแบบและปรับปรุงระบบข้อมูลให้ถูกต้อง

2.4.2.3 ขั้นตอนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ขั้นตอนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ

2.4.2.3.1 การเตรียมข้อมูล (Data Acquisition) ทำการเก็บรวบรวมและจำแนกข้อมูลที่ต้องการใช้ในการจัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จากแหล่งต่างๆ เช่น แผนที่ภูมิประเทศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพดาวเทียม การสำรวจพื้นที่ เป็นต้น

2.4.2.3.2 การนำเข้าข้อมูล (Data Input) เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงเลขโดยใช้เครื่องอ่านพิกัด ในกระบวนการดิจิไทซ์ ส่วนข้อมูลเชิงบรรยายนำเข้าโดยการพิมพ์ผ่านแผงแป้นอักขระ(Keyboard)

2.4.2.3.3 การจัดการข้อมูล (Data Management) ประกอบด้วยการจัดเก็บข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องและการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การค้นคืนและเรียกใช้ข้อมูล การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหรือโครงสร้างที่สามารถนำไปใช้งานในขั้นตอนของการวิเคราะห์ต่อไป รวมทั้งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงลักษณะประจำ

2.4.2.3.4 การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) เป็นการจัดการข้อมูลให้ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้หลักการและวิธีการต่างๆ ประกอบกันให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

2.4.2.3.5 การแสดงผลและการนำเสนอข้อมูล (Product Generation) เป็นขบวนการในการที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์คำนวณให้อยู่ในรูปของการนำเสนอข้อมูล ซึ่งสามารถแสดงได้หลายแบบตามความต้องการใช้ เช่น ตาราง กราฟ แผนภาพ หรือในรูปของพื้นที่ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

2.5 มาตรฐานงานกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์การกำหนดเขตการรับประกันอัคคีภัยและการจัดชั้นของเมือง

เนื้อหาของหลักเกณฑ์การกำหนดเขตรับประกันอัคคีภัยและการจัดระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่เขตรับประกันอัคคีภัย กองประกันวินาศภัย กรมการประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ ได้กำหนดหลักเกณฑ์ของการกำหนดเขตรับประกันอัคคีภัยและการจัดระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ไว้ดังนี้

ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ ได้แก่

(1) ลักษณะสิ่งปลูกสร้าง

(2) ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้าง

(3) แหล่งน้ำที่ใช้ในการดับเพลิง

(4) การดับเพลิงสาธารณะ

(5) ภัยจากภายนอก

พื้นที่เสี่ยงภัยของสำนักงานประกันวินาศภัย กระทรวงพาณิชย์ ได้กำหนดเขตรับประกันอัคคีภัยในท้องที่กรุงเทพมหานคร ออกเป็นชั้นๆ ตามความยากง่ายของการลุกลาม ดังนี้

2.5.1 เขตธรรมดาทั่วไป คือ เขตที่มีระดับความเสี่ยงภัยต่อการเกิดและการลุกลามของอัคคีภัยในระดับปานกลาง ลักษณะทางกายภาพและประสิทธิภาพในการบรรเทาสาธารณภัย ประกอบด้วยสิ่งปลูกสร้างที่หนาแน่นปานกลาง ส่วนใหญ่เป็นอาคารประเภทสิ่งปลูกสร้างชั้นเยี่ยม ชั้นพิเศษ และชั้นหนึ่ง รถดับเพลิงสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ อยู่ในเขตรัศมีการให้บริการของสถานีดับเพลิง ประกอบกับมีแหล่งน้ำที่ใช้ในการดับเพลิงในพื้นที่

2.5.2 เขตอันตราย ชั้น ก. และ ชั้น ข.

2.5.2.1 เขตอันตราย ชั้น ก. เป็นเขตที่เสี่ยงภัยต่อการลุกลามสูง ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและประสิทธิภาพในการบรรเทาสาธารณภัยดังต่อไปนี้

1) มีสิ่งปลูกสร้างชั้นสองและชั้นสาม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

2) ถนนภายในเขตบางช่วงรถดับเพลิงไม่สามารถเข้าถึง

3) สิ่งปลูกสร้างชั้นสอง และชั้นสาม มีความหนาแน่นสูง และมีธุรกิจในพื้นที่หลากหลาย

4) เป็นเขตที่อยู่ห่างไกลจากสถานีดับเพลิง

5) แหล่งน้ำดับเพลิงอยู่ไกลเกิน 2 กิโลเมตร

2.5.2.2 เขตอันตราย ชั้น ข. เป็นเขตที่เสี่ยงภัยต่อการลุกลามสูงที่สุด ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและประสิทธิภาพในการบรรเทาสาธารณภัยดังต่อไปนี้

1) มีสิ่งปลูกสร้างชั้นสองและชั้นสาม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

2) รถดับเพลิงไม่สามารถเข้าได้ทั่วถึง ถนนแคบมาก

3) สิ่งปลูกสร้างชั้นสอง และชั้นสาม มีความหนาแน่นสูงมาก และเป็นสิ่งปลูกสร้างที่เก่าชำรุดที่มีการประกอบธุรกิจในพื้นที่หลากหลาย

4) เป็นเขตที่อยู่นอกรัศมีทำการมาตรฐานของสถานีดับเพลิง และปริมาณน้ำประปาในพื้นที่มีน้อย

5) แหล่งน้ำดับเพลิงอยู่ไกลเกินกว่า 4 กิโลเมตร

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดสำคัญของงานวิจัยฉบับนี้ได้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านล่างนี้ โดยนำแนวคิดสำคัญของงานวิจัยเหล่านั้นมาเป็นแบบอย่างแล้วทำการเปลี่ยนแปลงโดยการผสมและเรียบเรียงเนื้อหาในการวิจัยให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน พร้อมทั้งเปลี่ยนแปลงขั้นตอนและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้เหมาะสมและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

2.6.1 ตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับการลุกลามของอัคคีภัยในกรุงเทพมหานคร

เกียรติกูล เหลืองวัธนา (2530) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเกิด การลุกลาม และความเสียหายของอัคคีภัยในเขตยานนาวา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงภัยต่อการเกิดการลุกลาม ทำความเสียหายของอัคคีภัยโดยศึกษาจากรูปแบบการเกิดการลุกลามและความเสียหายของอัคคีภัย ประกอบกับการศึกษาสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการลุกลามและความเสียหายของอัคคีภัย เพื่อประโยชน์ต่อการเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและระงับอัคคีภัย

งานวิจัยดังกล่าวได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน โดยมีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ตรงประเด็น 1. การศึกษารูปแบบการลุกลามและความเสียหายของอัคคีภัย ซึ่งผลของการวิจัยต้องการตอบปัญหาว่ารูปแบบการลุกลามจะเกิดในสภาพพื้นที่ที่มีปัจจัยอย่างไร แต่ละพื้นที่มีปัจจัยแตกต่างกันหรือไม่ โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ (สภาพของสิ่งปลูกสร้าง วัสดุโครงสร้าง การให้บริการดับเพลิง) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (ระดับรายได้ ขนาดบ้าน จำนวนห้อง/ครอบครัว) และปัจจัยทางด้านสังคม (การปะทะสังสรรค์ สภาพชุมชน ระดับการศึกษา) วิธีการวิจัยที่ใช้ใช้วิธีการทางสถิติศาสตร์แบบไม่อิงพารามิเตอร์ และการหาค่าร้อยละจากแบบสอบถามที่นำไปถามผู้ประสบเพลิงไหม้ ซึ่งผลของการวิจัยพบว่าสภาพของพื้นที่ที่มักเกิดเพลิงไหม้จะมีปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ สภาพของสิ่งปลูกสร้างค่อนข้างแออัด ค่อนข้างสกปรก ไม่ค่อยเป็นระเบียบ มีวัสดุที่ใช้สร้างอาคารแบบไม่ค่อยทนไฟและไม่ค่อยถาวร การให้บริการดับเพลิงไม่ค่อยสะดวก การปฏิบัติงานค่อนข้างช้าและปริมาณน้ำดับเพลิงไม่ค่อยเพียงพอ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ระดับรายได้ค่อนข้างต่ำ ขนาดบ้านค่อนข้างเล็ก จำนวนห้อง/ครอบครัวค่อนข้างน้อย ปัจจัยทางสังคม ได้แก่ การปะทะสังสรรค์ค่อนข้างสูง สภาชุมขนค่อนข้างอึกทึกและค่อนข้างพลุกพล่าน ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ ซึ่งในแต่ละพื้นที่ศึกษามีลักษณะของปัจจัยดังกล่าวคล้ายกัน 2. การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis) เป็นตัวเคราะห์ แล้วทำการลงผลการวิเคราะห์ด้วยมือ โดยมีพื้นที่ที่มีแนวโน้มเสี่ยงสูงสุดที่แขวงบางคอแหลม แขวงยานนาวา แขวงช่องนนทรีย์ และแขวงทุ่งวัดดอน

2.6.2 ตัวอย่างการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิจัยเกี่ยวกับด้านอัคคีภัยในกรุงเทพมหานคร

สมคิด ภูมิโคกรักษ์ (2535) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัยในกรุงเทพมหานคร โดยมีจุดประสงค์ของงานวิจัยคือทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมหลักที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอัคคีภัย (ปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลัก ได้แก่ จำนวนประชากร ความหนาแน่นประชากร จำนวนบ้านเรือน จำนวนบ้านในชุมชนแออัด และปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา) ซึ่งผลที่ได้รับจะถูกนำไปกำหนดหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผู้วิจัยได้กล่าวถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่า ในกำหนดหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในกรุงเทพมหานคร ได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล การปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน การวิเคราะห์ข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลลักษณะประจำ เพื่อประโยชน์ทางด้านการวางแผน ตลอดจนการหาทางป้องกันและบรรเทาความสูญเสียจากการเกิดอัคคีภัย

ในการกำหนดหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ผู้วิจัยได้กำหนดการนำเข้าข้อมูลแผนที่ซึ่งประกอบด้วย แผนที่เขตการปกครองของกรุงเทพมหานคร โดยแบ่งเป็นพื้นที่เขตรวม 35 เขต และพื้นที่แขวง แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนที่ถนนสายหลักในกรุงเทพมหานคร แผนที่ที่ตั้งของสถานีดับเพลิงในเขตกรุงเทพมหานคร และข้อมูลลักษณะประจำที่เกี่ยวข้องต่างๆ เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยโปรแกรม SPANS ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยสูงสุดมักจะอยู่ในเขตพื้นที่ชั้นใน ได้แก่ เขตปทุมวัน เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย เขตดุสิต เป็นต้น ส่วนพื้นที่ที่เสี่ยงต่อความเสียหายสูงสุดเมื่อเกิดอัคคีภัยมักจะอยู่ในเขตพื้นที่ชั้นนอกของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตบางขุนเทียน เขตลาดกระบัง เขตยานาวา เนื่องจากอยู่ห่างไกลจากสถานีดับเพลิงหลักและห่างไกลจากถนนสายหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย