

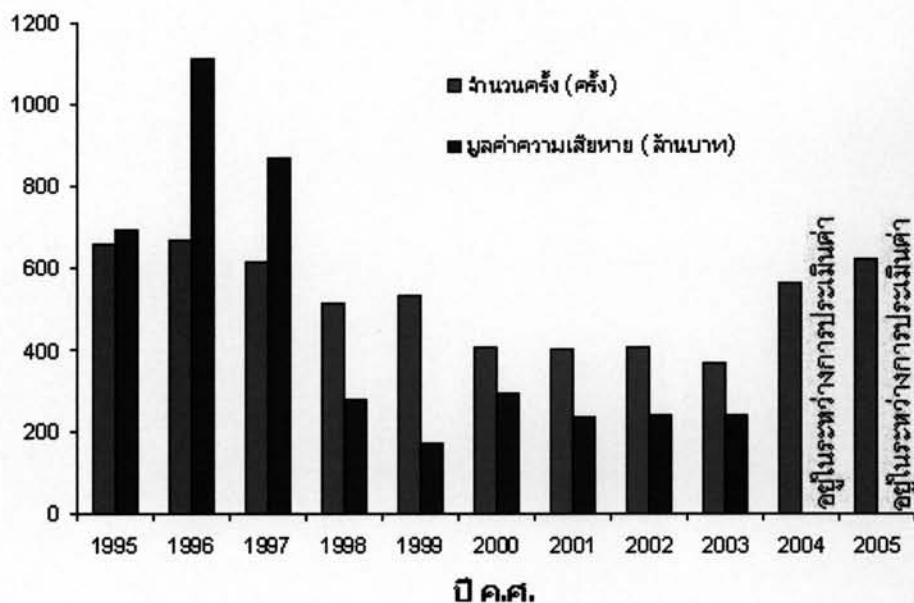
## บทที่ 1

### บทนำ

อัคคีภัยนับเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรง และสร้างความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก โดยอัคคีภัยที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการติดไฟของวัสดุสิ่งทอ เช่น เสื้อผ้า เคหะสิ่งทอต่างๆ ได้แก่ ผ้าผ่าน ผ้าห่มเบาะเก้าอี้ ผ้าปูที่นอน ผ้าคลุมเตียง เพราะผลิตภัณฑ์สิ่งทอเหล่านี้สามารถลุกติดไฟได้ง่ายและเกิดการลุกลามอย่างรวดเร็ว เช่นในประเทศสหรัฐอเมริกา มีจำนวนอัคคีภัยที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2002 สูงถึง 14,450 ครั้ง เป็นสาเหตุให้มีผู้คนเสียชีวิต 520 คน และมีผู้ได้รับบาดเจ็บ 1330 คน คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 371 ล้านดอลลาร์ [1-3] จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมนี และญี่ปุ่นออกกฎข้อบังคับห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถติดไฟได้ง่ายเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ทำให้ในอีกหลายประเทศ เช่น แคนาดา อังกฤษ สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมนี และญี่ปุ่น พยายามที่จะพัฒนาวิธีการทดสอบการลุกไหม้ และทดสอบสมบัติทนวงไฟของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้มาตรฐานการทดสอบที่ดีและได้รับการยอมรับ และยังส่งผลให้เกิดการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการตกแต่งหนังไฟมากมาย

สำหรับการเกิดอัคคีภัยในประเทศไทยนั้นก็ไม่ได้แตกต่างไปจากประเทศที่พัฒนาแล้ว จากสถิติการเกิดอัคคีภัยของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร แสดงให้เห็นว่า ในช่วงปี ค.ศ. 1995-2005 มีจำนวนอัคคีภัยเกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครสูงกว่า 521 ครั้งต่อปี คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 457 ล้านบาทต่อปี และยังคงก่อให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิต ซึ่งมีอาจประเมินค่าได้ โดยเฉพาะในปี ค.ศ. 1997 มีผู้เสียชีวิตจากอัคคีภัยทั้งสิ้น 184 คน และมีความสูญเสียทางทรัพย์สินเนื่องจากอัคคีภัยคิดเป็นมูลค่าความเสียหายทั้งสิ้น 867 ล้านบาท [4]

รูปที่ 1.1 แสดงจำนวนครั้ง และมูลค่าความเสียหายที่เกิดจากอัคคีภัยปี ค.ศ. 1995-2005



รูปที่ 1.1 จำนวนครั้ง และมูลค่าความเสียหายที่เกิดจากอัคคีภัยปี ค.ศ. 1995-2005 [4]

การตระหนักถึงเรื่องความปลอดภัยของประชาชนจากอัคคีภัย อันตรายของสารประกอบแฮโลเจนที่มีต่อมนุษย์สิ่งแวดล้อม และผลกระทบจากกฎข้อบังคับดังกล่าว ทำให้ประเทศไทยที่มีรายได้จากการผลิตสิ่งทอเพื่อการส่งออกสูงจำเป็นต้องทำการตกแต่งหน่วงไฟผลิตภัณฑ์เหล่านี้ด้วยสารประกอบที่ไม่มีแฮโลเจน อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตสารหน่วงไฟได้ จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งปัจจุบันมีขั้นตอนในการนำเข้ายุ่งยาก และมีราคาค่อนข้างแพง อีกทั้งประเทศไทยยังไม่มีมาตรการและกฎข้อบังคับที่เข้มงวดเพียงพอในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอเพื่อให้มีความสามารถในการหน่วงไฟหรือทนไฟ และยังไม่มีการนำมาตรฐานการทดสอบด้านการติดไฟของผลิตภัณฑ์มาควบคุม [2] ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับสารหน่วงไฟ และระบบการตกแต่งหน่วงไฟเพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ของสิ่งทอมีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดการค้าต่างประเทศ

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าสำหรับสารหน่วงไฟที่ไม่มีธาตุแฮโลเจนเป็นองค์ประกอบมีหลายประเภท ได้แก่ สารประกอบที่มีฟอสฟอรัสหรือไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ จนกระทั่งในปี ค.ศ.1938 จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาสูตรสารเคลือบผิวอินทูเมสเซนส์ (intumescent) ซึ่งมีการใช้สารประกอบที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบขึ้น [5] โดยระบบดังกล่าวเป็นการรวมกันระหว่างเทคโนโลยีของการหน่วงไฟและเทคโนโลยีของการเกิดโฟมเข้าด้วยกัน กล่าวคือภายใต้ความร้อนที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัยสารเคลือบผิวระบบอินทูเมสเซนส์จะหลอมเหลวแล้วเกิดฟองอากาศ มีการขยายตัวสูงถึงประมาณ 100 เท่าของปริมาตรเดิม และก่อตัวเป็นชั้นโฟมหรือ

วัสดุที่มีความพรุนซึ่งทำหน้าที่เสมือนฉนวนกันความร้อน ภายในรูพรุนของชั้นโฟมที่พองตัวขึ้นนี้จะมีก๊าซไม่ติดไฟแทรกอยู่ ทำหน้าที่ป้องกันการไหลผ่านของออกซิเจนส่งผลให้วัสดุไม่เกิดการเผาไหม้หรือเกิดซ้ำลง

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการหาสูตรสารเคลือบผิวอินทูเมสเซนส์ที่คงทนต่อการซักล้าง สำหรับปรับปรุงสมบัติทนวงไฟของผ้าฝ้าย โดยทำการศึกษาผลขององค์ประกอบหลักของสารเคลือบผิวอินทูเมสเซนส์ต่อสมบัติทนวงไฟของผ้าฝ้าย จากนั้นนำผ้าฝ้ายที่ผ่านและไม่ผ่านการเคลือบทั้งก่อนและหลังการซักล้างมาทดสอบหาพฤติกรรมและอัตราเร็วในการลุกลามของเปลวไฟแนว 45 องศา ตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของผ้าฝ้ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด วิเคราะห์สมบัติความร้อนด้วยเทคนิค TGA และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสีของผ้าฝ้ายภายหลังการเคลือบ