

## บทที่ 1

### บทนำ

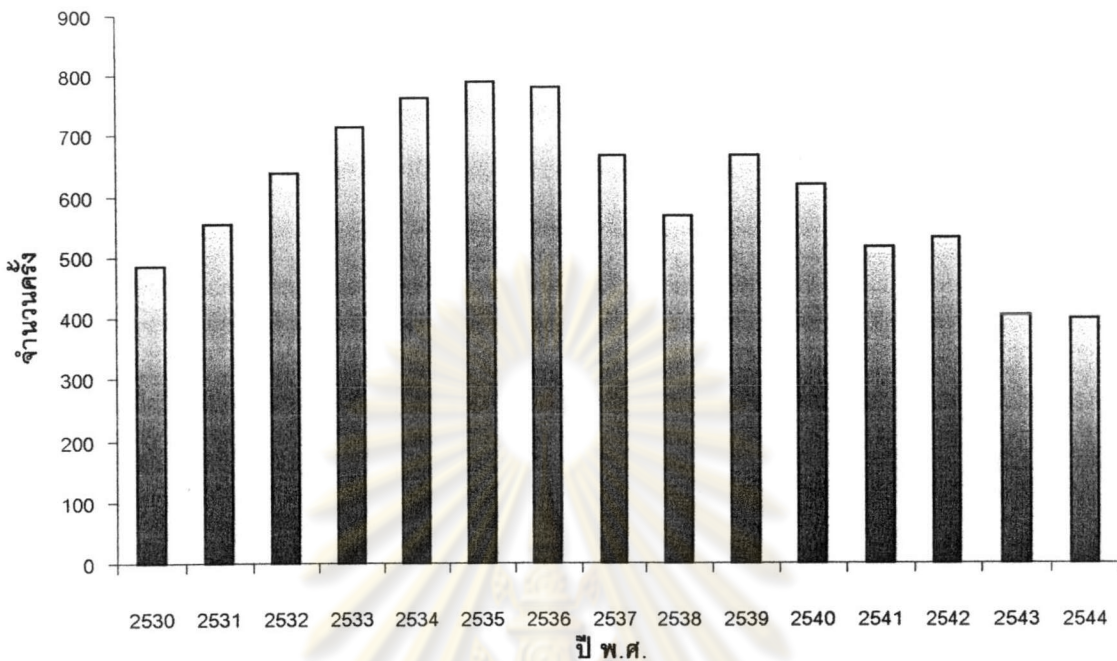
อัคคีภัยมีสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการติดไฟของสิ่งทอ เช่น เสื้อผ้า ผ้าผ่าน ผ้าปูเตียง และผ้าที่ใช้ในการตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เพราะผลิตภัณฑ์สิ่งทอเหล่านั้นสามารถติดไฟได้ง่ายและเกิดการลุกลามได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งชีวิต และทรัพย์สินเป็นอย่างมากทั้งในอเมริกา ยุโรป และเอเชีย เช่น การเกิดอัคคีภัยในสหรัฐอเมริกาในช่วงปี พ.ศ. 2485-2487 มีผู้เสียชีวิตถึง 663 คน และในช่วงปี พ.ศ.2512-2514 พบว่าในแต่ละปีมีผู้เสียชีวิตสูงถึง 2,000-3,000 ราย เช่นเดียวกับการเกิดอัคคีภัยในสหราชอาณาจักรปี พ.ศ. 2504 มีผู้เสียชีวิตถึง 300 ราย [1,2] จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมนี และญี่ปุ่นออกกฎหมายข้อบังคับห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถติดไฟได้ง่ายเป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ทำให้ในอีกหลายประเทศเช่น แคนาดา อังกฤษ สวิตเซอร์แลนด์ เยอรมนี ญี่ปุ่น พยายามที่จะพัฒนาวิธีการทดสอบการลุกไหม้ และทดสอบสมบัติการหน่วงไฟของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้มาตรฐานการทดสอบที่ดี และได้รับการยอมรับ [1] และยังส่งผลให้เกิดการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการตกแต่งหน่วงไฟมากมาย หลายปีที่ผ่านมาการตกแต่งหน่วงไฟโดยใช้สารหน่วงไฟประเภทที่มีฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ (halogen compounds) ได้มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ สารประกอบโบรมีน เช่น Polybrominated diphenyl ethers (PBDPE) Poly brominated biphenyl (PBB) Polybrominated dibenzofurans (PBDBF) Polybrominated dibenzodioxins (PBDBD) Ammonium bromide และ Decabromodiphenyl oxide เป็นต้น และสารประกอบคลอรีน เช่น Chlorinated Paraffins สารหน่วงไฟทั้งสองประเภทนี้มีประสิทธิภาพในการหน่วงไฟที่ดีและมีความคงทนต่อการซักล้างสูง ซึ่งโดยปกติแล้วสารหน่วงไฟที่มีโบรมีนเป็นองค์ประกอบได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการตกแต่งหน่วงไฟผ้าที่นำไปใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร เพื่อต้องการให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกฎหมายข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยจากอัคคีภัยของประเทศสหราชอาณาจักร แต่เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2533 ประเทศในแถบยุโรป ได้มีการตื่นตัวเกี่ยวกับอันตรายของสารประกอบฮาโลเจน เนื่องจากสารหน่วงไฟดังกล่าวเมื่อเกิดการเผาไหม้จะเกิดแก๊สพิษ เช่น HBr และ HCl ซึ่งเมื่อสูดดมเข้าไปมีฤทธิ์ในการทำลายปอดและระบบทางเดินหายใจ และหากได้รับแก๊สชนิดนี้ในปริมาณมากอาจทำให้ถึงแก่ความตายได้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดสารไดออกซิน (dioxine) และฟูราน (furan) ที่เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งได้ จึงทำให้สารหน่วงไฟที่มีฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จากข้อเสียดังกล่าวทำให้ประเทศในแถบยุโรป เช่น สวีเดน และ เยอรมนี ได้ออกกฎหมายข้อบังคับห้ามใช้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่

ตกแต่งด้วยสารหน่วงไฟที่มีฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ โดยเฉพาะโบรมีน และในปีพ.ศ. 2538 สหภาพยุโรปได้มีการเสนอมีการห้ามใช้ สารหน่วงไฟประเภทโบรมีนที่มักใช้กันอย่างแพร่หลายใน โฟมพอลิยูรีเทน สำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ พลาสติก และผลิตภัณฑ์สิ่งทอ แต่ข้อเสนอ ดังกล่าวยังไม่ได้รับการอนุมัติอย่างเป็นทางการ จนกระทั่งเมื่อเร็ว ๆ นี้ในปี พ.ศ. 2545 คณะ กรรมการยุโรปได้เสนอกฎข้อบังคับห้ามใช้ penta DBE (pentabromodiphenyl ether) ที่ใช้ กันมากในโฟมพอลิยูรีเทน และในเวลาเดียวกันนี้รัฐสภา ยุโรปได้เสนอเรื่องให้คณะกรรมการ พิจารณาเพิ่มเกี่ยวกับการใช้ octa DBE (octabromodiphenyl ether) และ deca DBE (decabromodiphenyl ether) ซึ่งในการประชุมรัฐสภาเมื่อเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2545 คณะ กรรมการสิ่งแวดล้อมได้ขอให้รัฐสภายุโรปออกมติครั้งสุดท้ายจาก European Union Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity the Environment (CSTEE) อย่างไรก็ตามก็ได้ ทราบผลวิจัยเบื้องต้นแล้วว่ามีความเสี่ยงอย่างแน่นอน ทำให้สหภาพยุโรปต้องการห้ามจำหน่าย สาร intermediate ที่มี octa DBE ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 0.1 % ซึ่งหาก CSTEE วินิจฉัยว่าสาร หน่วงไฟประเภทโบรมีนมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขแล้ว ในต้นปี พ.ศ. 2545 จะมีการ เสนอพระราชบัญญัติห้ามใช้สารหน่วงไฟประเภทโบรมีน และมุ่งให้บังคับใช้ในปลายปี พ.ศ. 2545 หากมีกฎหมายห้ามใช้สารหน่วงไฟประเภทโบรมีนเกิดขึ้น ส่วน deca DBE ก็เช่นเดียว กัน ผลกระทบดังกล่าวส่งผลให้หลายประเทศต้องเร่งศึกษาวิจัยหาสารทดแทนฮาโลเจน [2,3,4] อย่างไรก็ตามเริ่มมีการเปลี่ยนมาใช้เส้นใยที่มีการต้านไฟทดแทนการตกแต่งหน่วงไฟในตลาดของ ผลิตภัณฑ์ผ้าปูที่นอนเช่น Trace FR ซึ่งเป็นเส้นใยพอลิโพลีเอทิลีน Avora FR ซึ่งเป็นเส้นใย พอลิเอสเทอร์ เส้นใย Nomex และเส้นใย Kevlar เป็นต้น ซึ่งการนำเส้นใยเหล่านี้มาผลิตเป็นผลิต ภัณฑ์ทั่วไปยังมีข้อจำกัดในด้านราคาที่ยังค่อนข้างสูง [5]

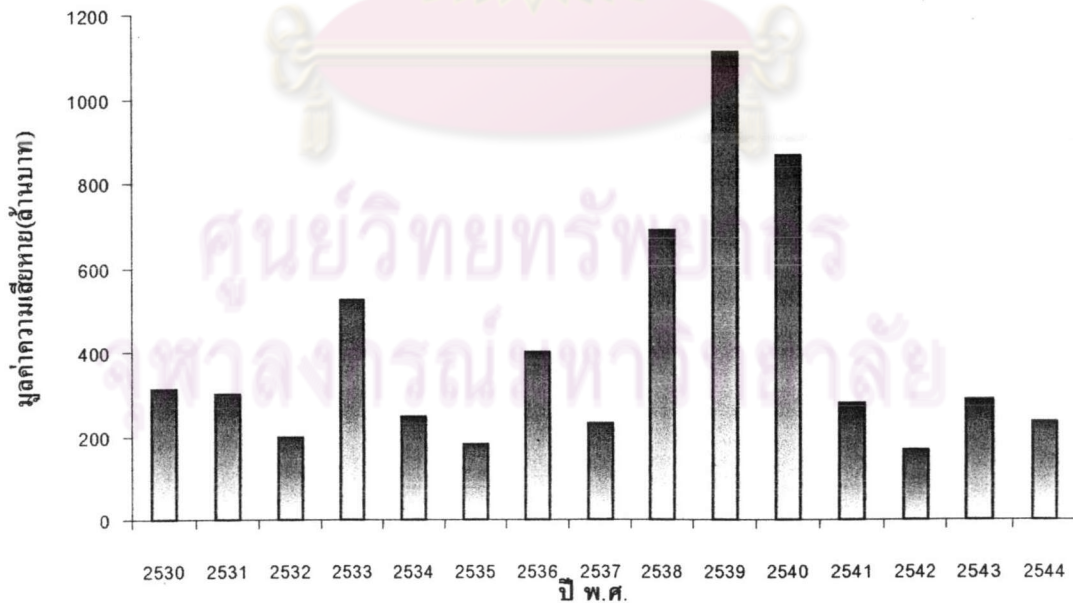
สำหรับการเกิดอัคคีภัยในประเทศไทยก็ไม่ได้แตกต่างไปจากประเทศที่พัฒนาแล้ว จากสถิติการเกิดอัคคีภัยของกองตำรวจดับเพลิง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ แสดงให้เห็นว่าอัคคีภัย ที่เกิดขึ้นในเขตกรุงเทพมหานครในระหว่างปี พ.ศ. 2530-2544 จำนวนการเกิดอัคคีภัยเฉลี่ยต่อปี สูงถึง 558 ครั้ง และมีความเสียหายรวมเฉลี่ยต่อปีมูลค่าประมาณ 402,084,530 บาท [6]

การตระหนักถึงเรื่องความปลอดภัยของประชาชน อันตรายของสารประกอบฮาโลเจนที่มี ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และผลกระทบจากกฎข้อบังคับดังกล่าว ทำให้ประเทศไทยที่มีรายได้ จากการผลิตสิ่งทอเพื่อการส่งออกสูง จำเป็นต้องทำการตกแต่งหน่วงไฟแก่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ด้วย สารหน่วงไฟที่ไม่มีฮาโลเจน อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตสารหน่วงไฟได้ จำเป็น





รูปที่ 1.1 สถิติของการเกิดอัคคีภัยในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ.2530-2544



รูปที่ 1.2 มูลค่าความเสียหายของการเกิดอัคคีภัยในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างปี พ.ศ. 2530-2544

ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศซึ่งปัจจุบันมีขั้นตอนในการนำเข้ายุ่งยาก และมีราคาค่อนข้างแพง อีกทั้งประเทศไทยยังไม่มีมาตรการและกฎข้อบังคับที่เข้มงวดเพียงพอในการที่จะผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอเพื่อให้ความสามารถในการทอผ้าหรือทอไหม และยังไม่มีการนำมาตรฐานการทดสอบด้านการติดไฟของผลิตภัณฑ์มาควบคุม [2] ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับสารทอผ้า และระบบการตกแต่งทอผ้าเพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ของสิ่งทอมีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดการค้าของต่างประเทศ

ในปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าระบบการทอผ้าของสารประกอบที่ไม่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบประเภทฟอสฟอรัสและไนโตรเจนเป็นระบบของสารทอผ้าที่มีการเสริมกัน (synergism) เมื่อนำมาใช้ร่วมกันจะทำให้การทอผ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสารทอผ้าประเภทนี้กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีความสามารถในการทอผ้าได้ดีและเมื่อสิ่งทอที่ตกแต่งด้วยสารทอผ้าประเภทนี้ถูกติดไฟ จะปลดปล่อยแก๊สพิษออกมาในปริมาณต่ำ [3] เช่น กรดฟอสฟอริก หรือเกลือของกรดฟอสฟอริก ซึ่งหาซื้อได้ง่ายและราคาถูก มีประสิทธิภาพในการทอผ้าที่ดี อย่างไรก็ตามสารตกแต่งทอผ้าเหล่านี้จะไม่คงทนต่อการซักล้าง และทำให้สมบัติของผ้าหลังการตกแต่งทอผ้าเปลี่ยนไป โดยผ้าจะมีความแข็งแรงลดลง และเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงสมบัติทอผ้าฝ้ายซึ่งเป็นเส้นใยที่มีการบริโภคสูงด้วยสารทอผ้าที่มีราคาถูกและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยนำผ้ามาตกแต่งทอผ้าด้วยสารประกอบประเภทฟอสฟอรัส คือกรดฟอสฟอริก และเกลือของกรดฟอสฟอริก เช่น พอลิฟอสเฟตร่วมกับไคโทซานซึ่งเป็นสารที่มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ และเตรียมได้จากเปลือกกุ้งและปูที่เป็นวัสดุเหลือใช้ที่มีในประเทศอยู่เป็นจำนวนมาก [7,8] วิธีการตกแต่งจะอาศัยเทคนิคจุ่มอัด-อบความร้อน (pad-dry method) โดยคาดว่าไคโทซานจะเกิดเป็นฟิล์มบางเคลือบปกคลุมผิวเส้นใยซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยยึดกรดฟอสฟอริกหรือพอลิฟอสเฟตให้เกาะติดอยู่บนผ้าดีขึ้น ในการวิจัยนี้จะทำการศึกษาผลของปริมาณสารทอผ้าและไคโทซานที่มีต่อสมบัติทอผ้าและความแข็งแรงของผ้าฝ้าย