

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์

##### 3.1.1 เส้นด้ายฝ้ายและเส้นด้าย T/R (Polyester 65 เปอร์เซ็นต์ Rayon 35 เปอร์เซ็นต์ )

3.1.1.1 เส้นด้ายฝ้าย ใช้เส้นด้ายฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ นัมเบอร์ 40/2

3.1.1.2 เส้นด้าย T/R ใช้เส้นด้าย T/R ขนาด 100 ดีเนียร์ กวบ 3 เส้น

##### 3.1.2. ผ้าฝ้ายและผ้า T/R

3.1.2.1 ผ้าฝ้าย โครงสร้างผืนผ้า ประกอบด้วย เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง เป็นเส้นด้ายฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ นัมเบอร์ 40/2

3.1.2.2 ผ้า T/R โครงสร้างผืนผ้าประกอบด้วย เส้นด้ายยืนเป็นเส้นด้ายฝ้าย 100 % เบอร์ 40/2 ส่วนเส้นด้ายพุ่งเป็นเส้นด้าย T/R ขนาด 100 ดีเนียร์ กวบ 3 เส้น

##### 3.1.3. สารนาโน 3 ชนิด คือ

3.1.3.1 Zinc oxide nano

3.1.3.2 Silver nano

3.1.3.3 Titanium dioxide nano

#### 3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 3.2.1 การเคลือบเส้นด้ายและผืนผ้าด้วยสารนาโน

3.2.1.1 การเคลือบเส้นด้าย ใช้วิธีการเคลือบแบบจุ่ม โดยใช้สาร Zinc oxide nano และ Silver nano ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร Titanium dioxide nano ใช้ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสูตรส่วนผสม ดังนี้

- สารนาโน 30 กรัม ใช้อัตราส่วนของน้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักเส้นด้าย 1 กิโลกรัม
- สารเคลือบ ใช้ Polyacetate 30 กรัมต่อ น้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักเส้นด้าย 1 กิโลกรัม
- น้ำยาปรับผ้านุ่มชนิดไม่มีไอออน (Non- ionic softener ) 70 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักเส้นด้าย 1 กิโลกรัม
- ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายเป็นที่ pH 5.5 - 6 ด้วย Acetic acid

- ใช้อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เวลา 2 นาที

3.2.1.2 การเคลือบพื้นผ้า ใช้วิธีการเคลือบแบบ Padding โดยใช้สาร Zinc oxide nano และ Silver nano ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร Titanium dioxide nano ใช้ ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรส่วนผสม ดังนี้

- สารนาโน 30 กรัม ใช้อัตราส่วนของน้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักผ้า 1 กิโลกรัม
- สารเคลือบ ใช้ Polyacetate 30 กรัมต่อ น้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักผ้า 1 กิโลกรัม
- น้ำยาปรับผ้านุ่มชนิดไม่มีไอออน (Non- ionic softener ) 70 กรัมต่อ น้ำ 1 ลิตร/น้ำหนักผ้า 1 กิโลกรัม
- ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายเป็นที่ pH 5.5 - 6 ด้วย Acetic acid
- ใช้อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 นาที

### 3.2.2 ศึกษาผลของการใช้สารนาโนเคลือบบนเส้นด้ายและพื้นผ้า

3.2.2.1 ใช้เส้นด้าย 2 ชนิด คือ เส้นด้ายฝ้ายและเส้นด้าย T/R นำมาเคลือบสารนาโน 3 ชนิด คือ สาร Zinc oxide nano , Silver nano และ Titanium dioxide nano ตามลำดับ จากนั้นนำเส้นด้ายทั้ง 6 ชนิด มาทอเป็นพื้นผ้า ได้ผ้าทอมีสมบัติ ดังนี้

- 1) ผ้าทอจากเส้นด้ายฝ้ายเคลือบสาร Zinc oxide nano
- 2) ผ้าทอจากเส้นด้ายฝ้ายเคลือบสาร Silver nano
- 3) ผ้าทอจากเส้นด้ายฝ้ายเคลือบสาร Titanium dioxide nano
- 4) ผ้าทอจากเส้นด้าย T/R เคลือบสาร Zinc oxide nano
- 5) ผ้าทอจากเส้นด้าย T/R เคลือบสาร Silver nano
- 6) ผ้าทอจากเส้นด้าย T/R เคลือบสาร Titanium dioxide nano

นำผ้าทอจากเส้นด้ายเคลือบสารนาโนทั้ง 6 ชนิด นำมาทดสอบประสิทธิภาพการต้านทานเชื้อแบคทีเรียโดยใช้การทดสอบตามวิธีมาตรฐานของ AATCC : TM 100 (2004) ซึ่งตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมบวก ( *Staphylococcus aureus* ) ตามวิธีมาตรฐาน AATCC 6538 และตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมลบ ( *Klebsiella pneumoniae* ) ตามวิธีมาตรฐาน AATCC 4352 ตามลำดับ (AATCC Test Method , 2004)

3.2.2.2 ใช้ผ้า 2 ชนิด คือ ผ้าฝ้ายและผ้า T/R นำมาเคลือบสารนาโน 3 ชนิด คือ สาร Zinc oxide nano, Silver nano และ Titanium dioxide nano ตามลำดับ ได้ผืนผ้าเคลือบสารนาโน 6 ชนิด ดังนี้

- 1) ผ้าฝ้ายเคลือบสาร Zinc oxide nano
- 2) ผ้าฝ้ายเคลือบสาร Silver nano
- 3) ผ้าเคลือบสาร Titanium dioxide nano
- 4) ผ้าT/R เคลือบสาร Zinc oxide nano
- 5) ผ้าT/R เคลือบสาร Silver nano
- 6) ผ้าT/R เคลือบสาร Titanium dioxide nano

นำผ้าทอเคลือบสารนาโนทั้ง 6 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพการต้านทานเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้การทดสอบตามวิธีมาตรฐานของ AATCC : TM 100 (2004) ซึ่งตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมบวก (*Staphylococcus aureus*) ตามวิธีมาตรฐาน AATCC 6538 และตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมลบ (*Klebsiella pneumoniae*) ตามวิธีมาตรฐาน AATCC 4352 ตามลำดับ

### 3.2.3 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแต่งกายเซฟที่ตัดเย็บจากผ้าเคลือบสารนาโน

คัดเลือกชนิดของผ้าที่ทอจากเส้นด้ายเคลือบสารนาโน หรือ ผ้าที่เคลือบสารนาโน ที่มีประสิทธิภาพในการต้านทานเชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสมจากหัวข้อ 3.2.1 มาใช้ในการศึกษาต่อ โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

3.2.3.1 นำผ้าทอมาตัดเย็บชุดเซฟ และใช้ผ้าชนิดเดียวกันตัดเป็นชิ้น ๆ ใ้ 4 ขนาด เพื่อนำไปเย็บสอยไว้บนตัวเสื้อขณะทดสอบ 4 ตำแหน่ง ดังนี้ คือ ตำแหน่งคอปกเสื้อขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว ตำแหน่งกลางหลังขนาด 12 นิ้ว x 12 นิ้ว และตำแหน่งรักแร้ขนาด 2 นิ้ว x 5 นิ้ว โดย 3 ชิ้นนี้เย็บสอยไว้ด้านใน สำหรับตำแหน่งหน้าอกเสื้อขนาด 12 นิ้ว x 12 นิ้ว จะเย็บสอยไว้ด้านหน้าตัวเสื้อ

3.2.3.2 ทดสอบประสิทธิภาพการต้านทานเชื้อแบคทีเรียของชุดเซฟ ที่ตัดเย็บด้วยผ้าทอเคลือบสารนาโน โดยนำชุดเซฟไปให้ผู้ประกอบการในร้านอาหารเชิงพาณิชย์สวมใส่ ใช้ผู้ประกอบการจำนวน 2 คน โดยให้เซฟสวมใส่ชุดเซฟปฏิบัติงานตามปกติตั้งแต่ เวลา 10.00 - 20.00 นาฬิกา ในหนึ่งวันปฏิบัติงาน ทั้งนี้จะให้เซฟคนเดียวกันสวมใส่ชุดเซฟที่ใช้ผ้าทอเคลือบสารนาโนชนิดเดียวกัน ในวันต่อไป (การวิจัยทำเช่น เดียวกันนี้ 3 ครั้ง โดยในครั้งที่ 2 และ 3 ทำการทดสอบ ภายหลังจากซักชุดเซฟที่ใช้ในครั้งแรก ๆ แล้ว ) นำชุดเซฟที่ใช้งานแล้วมาตัดด้ายสอยชิ้นผ้า ทั้ง 4 ตำแหน่งออกและเก็บรวมผ้าใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงสนิทก่อนนำไปเก็บรักษาที่

อุณหภูมิต่ำ ( 2 – 4 องศาเซลเซียส) จนได้ครบของการทดลอง 1 ชั่วโมง ในวันทำการถัดไป จากนั้นส่งตัวอย่างไปทดสอบตามวิธีทดสอบมาตรฐาน AATCC : TM 100 (2004) ซึ่งตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมบวก ( *Staphylococcus aureus* ) ตามมาตรฐาน AATCC 6538 และตรวจสอบแบคทีเรียชนิดแกรมลบ ( *Klebsiella pneumoniae* ) ตามมาตรฐาน AATCC 4352 ตามลำดับ

การทดสอบสำหรับซ้ำที่ 2 และ 3 จะนำชิ้นผ้าที่ตัดเตรียมไว้มาซักเพื่อจำลองการใช้งานของชุดเซฟโดยนำผ้ามาแช่น้ำเปล่าไว้ก่อน 5 นาที ก่อนนำมาซักด้วยน้ำยาซักผ้า ปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร โดยขยี้ด้วยมือเบา ๆ 50 ครั้ง และล้างน้ำสะอาด 3 ครั้ง

### 3.3 สถานที่ทำการทดลอง

3.3.1 สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

3.3.2 โรงงานทอผ้า

3.3.3 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.4 ร้านอาหารเชิงพาณิชย์ที่ตั้งอยู่บริเวณรอบ ๆ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

พระนคร