

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงวางแผนการดำเนินงานวิจัยออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลที่เป็นต่อการออกแบบเครื่องสืบเส้นด้ายยืน
2. ศึกษาหาค่าที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบส่วนประกอบหลักของเครื่องสืบเส้นด้ายยืน
3. การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ
4. ทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องสืบเส้นด้ายยืนต้นแบบ

3.1 การศึกษาข้อมูลที่เป็นต่อการออกแบบเครื่องสืบเส้นด้ายยืน

การศึกษาในส่วนนี้ วัตถุประสงค์เพื่อหาข้อมูลที่เป็นต้องนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องสืบเส้นด้ายยืนสำหรับงานทอผ้าพื้นเมือง นั่นคือ ความหนาแน่นของเส้นด้ายยืนต่อนิ้ว ความหนาแน่นของเส้นด้ายพุ่งต่อนิ้ว ขนาดของเส้นด้ายยืน และความยาวเส้นด้ายสืบ โดยการศึกษาวิเคราะห์ชิ้นผ้าตัวอย่างซึ่งเป็นผ้าทอพื้นเมืองชนิดต่าง ๆ ที่ทอกันทั่วไปในประเทศไทย จำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่

- 1.1 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้าจก ซึ่งประกอบด้วย ผ้าจกลายหน้าหมอน ผ้าจกลายขาเป็ย ผ้าจกลายดอกเขีย ผ้าจกลายเอี้ย และผ้าจกลายนกคู่
- 1.2 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้าแพว ประกอบด้วยผ้าแพวลายดอกผักแว่นน้อย ผ้าแพวลายหมี่หงส์ ผ้าแพวลายนาคน้อย และผ้าแพวลายแมงงอด
- 1.3 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้าจิด ประกอบด้วย ผ้าจิดลายดอกจัน ผ้าจิดลายผักแว่นใหญ่ ผ้าจิดลายฮอส ผ้าจิดลายดอกแก้ว ผ้าจิดลายช้าง ผ้าจิดลายเป็ย
- 1.4 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้ายกดอกลายพิรุณ 7 ลำ
- 1.5 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้ามัดหมี่ ประกอบด้วย ผ้ามัดหมี่ลายขอใหญ่ 25 ลำ ผ้ามัดหมี่ลายขोन้อย 25 ลำ ผ้ามัดหมี่ลายบักจับเล็ก 3 ลำ ผ้ามัดหมี่ลายผักแว่นน้อย 25 ลำ ผ้ามัดหมี่ลายขาเป็ย 25 ลำ ผ้ามัดหมี่ลายบักจับใหญ่ 7 ลำ
- 1.6 ผ้าทอพื้นเมืองกลุ่มผ้าลายน้ำไหลลายน้ำทะเล

3.2 การศึกษาค่าที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบเครื่องสืบเส้นด้ายยืน

วัตถุประสงค์ในการศึกษาขั้นตอนนี้ เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องสืบเส้นด้ายยืนสำหรับงานทอผ้าพื้นเมือง ได้แก่ ค่าขนาดหรือเบอร์ของเส้นด้ายที่นำมาใช้สืบ ค่าความยาวของเส้นด้ายแต่ละเส้นที่สืบ และค่าจำนวนเส้นด้ายที่สืบ

3.3 ออกแบบและสร้างเครื่องสับเส้นด้ายยืนต้นแบบ

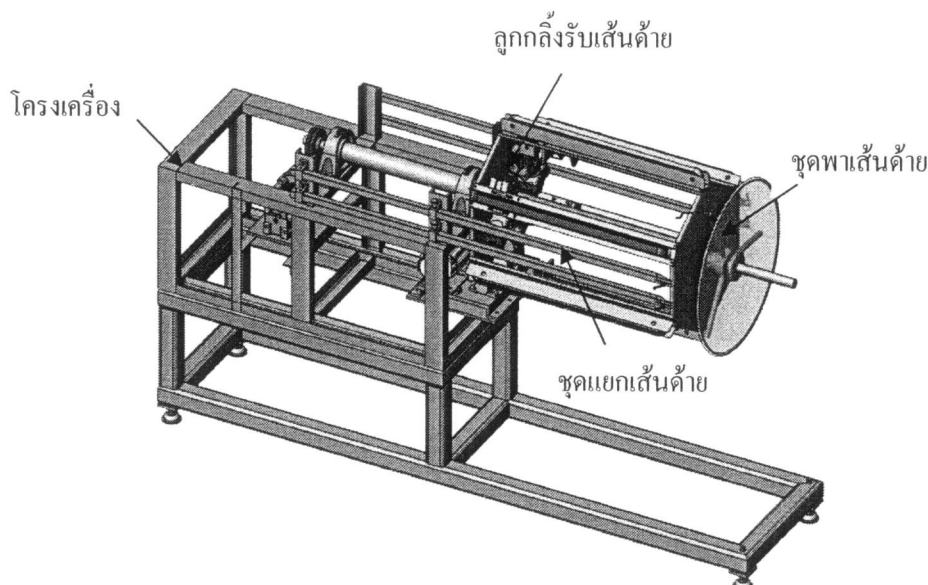
เมื่อศึกษาข้อมูลที่เป็นต่อการออกแบบเรียบร้อยแล้ว จึงได้ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องสับเส้นด้ายยืนสำหรับงานทอผ้าพื้นเมืองขึ้น ซึ่งกำหนดเกณฑ์และรายละเอียดในการออกแบบเครื่องต้นแบบ ดังต่อไปนี้

3.3.1 เกณฑ์ในการออกแบบ

- สามารถสับเส้นด้ายได้ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตรต่อเส้น
- จำนวนเส้นด้ายสับแต่ละครั้งต้องไม่ต่ำกว่า 500 เส้น
- ความเร็วในการสับไม่น้อยกว่า 50 เมตร/นาที
- ใช้กับได้เส้นด้ายขนาดตั้งแต่ 10 – 100 Ne
- กลไกทำงาน ทำงานง่าย ไม่ซับซ้อนมากเกินไป และผู้ปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและมีความปลอดภัย บำรุงรักษาง่าย
- ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220V 50 Hz

3.3.2 รายละเอียดในการออกแบบ

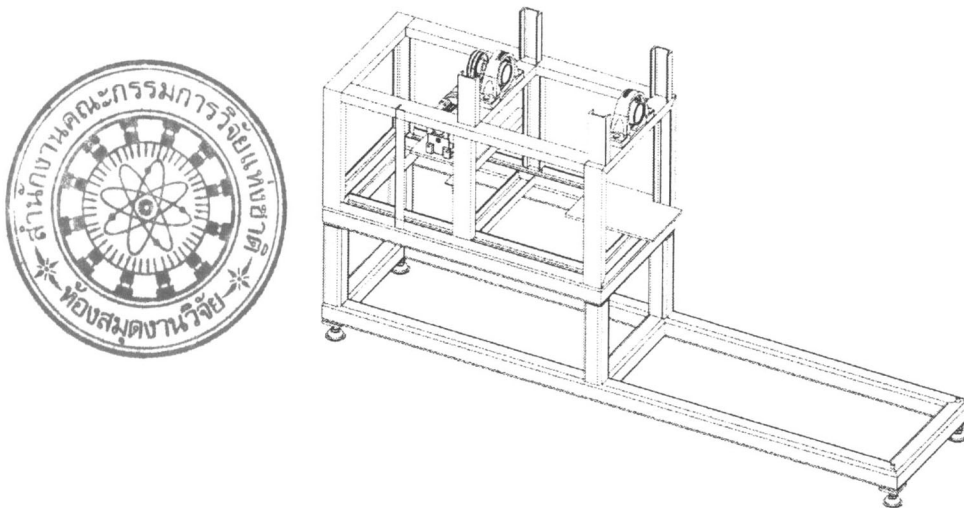
ในการออกแบบเครื่องสับเส้นด้ายยืนสำหรับงานทอผ้าพื้นเมือง ได้ออกแบบให้มีส่วนประกอบหลัก ประกอบด้วย โครงสร้างของเครื่อง ชุดลูกกลิ้งรับเส้นด้าย ชุดพาเส้นด้ายหมุนวางบนลูกกลิ้ง และชุดแยกเส้นด้าย ดังแสดงในรูปที่ 3-1 ซึ่งวิธีการออกแบบนั้นจะดำเนินการโดยการรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาทั้งหมด รวมถึงการประยุกต์ ใช้ความรู้และหลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้เครื่องต้นแบบทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดในการออกแบบดังนี้



รูปที่ 3-1 ส่วนประกอบหลักของเครื่องต้นแบบที่ได้ออกแบบ

ก) โครงสร้างเครื่อง

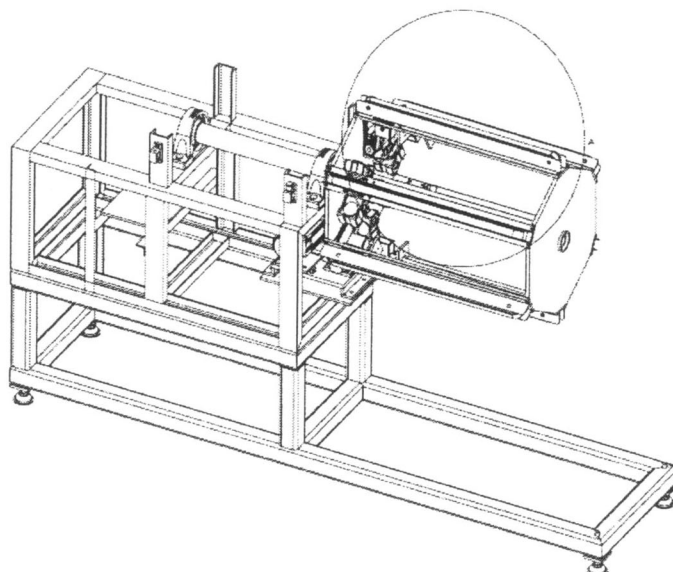
โครงสร้างเครื่องต้นแบบประกอบด้วยโครงสร้างที่ทำจากเหล็กกล่องและเหล็กตัวซี เชื่อมประกอบเป็นโครงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องต้นแบบ โดยใช้สกรูและนัต ดังรูปที่ 3-2



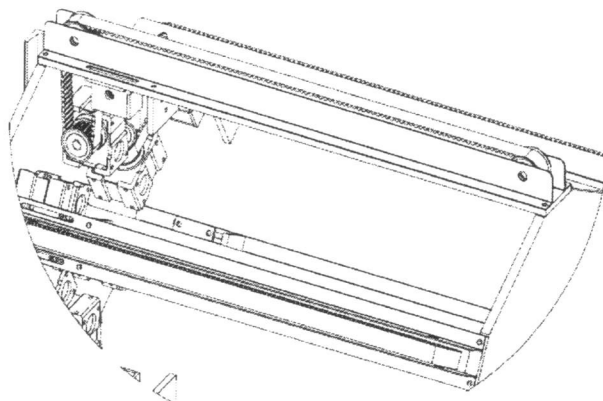
รูปที่ 3-2 โครงสร้างเครื่องสับเส้นด้ายยืนสำหรับงานทอผ้าพื้นเมือง

ข) ชุดลูกกลิ้งรับเส้นด้าย

ลูกกลิ้งรับเส้นด้ายออกแบบตามรูปแบบของเครื่องสับเส้นด้ายยืนสำหรับทอผ้าตัวอย่างแบบเส้นด้ายเดี่ยว ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม คือให้ด้านหัวและท้ายมีลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ทำจากแผ่นเหล็กโครงสร้างหนา 10 มม. ดังรูปที่ 3-3 เชื่อมต่อถึงกันด้วยรางเหล็กที่มีชุดสายพานลำเลียงรับและพาเส้นด้ายเคลื่อนที่ติดตั้งไว้ภายใน จำนวน 6 อัน ดังรูปที่ 3-4



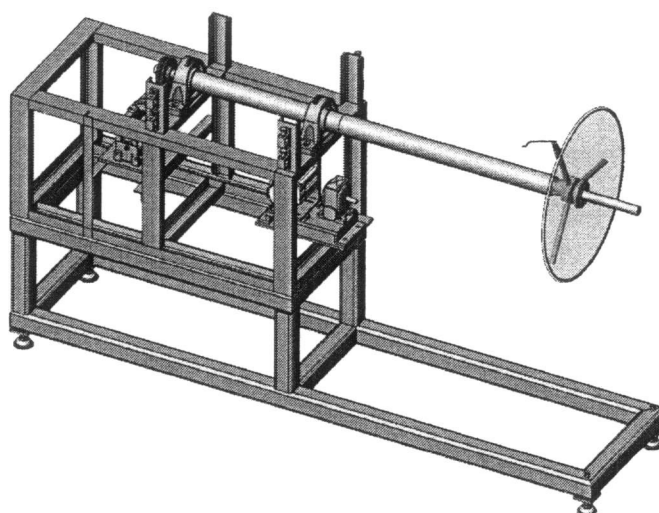
รูปที่ 3-3 ชุดลูกกลิ้งและสายพาน



รูปที่ 3-4 สายพานลำเลียงเส้นด้าย

ค) ชุดพาเส้นด้ายวางบนสายพาน

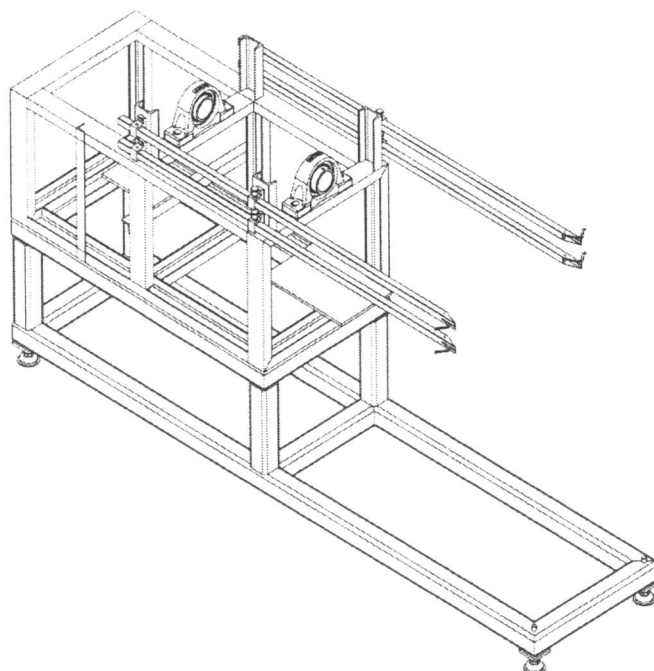
ชุดพาเส้นด้ายออกแบบให้มีลักษณะดังรูปที่ 3-5 ทำหน้าที่พาเส้นด้ายที่ถูกดึงออกจากกลุ่มหรือหลอด วางเส้นด้ายลงบนสายพานลำเลียงบนลูกกลิ้งรับเส้นด้าย การเคลื่อนที่ของชุดพาเส้นด้าย ถ่ายถอดกำลังการหมุนจากมอเตอร์ผ่านทางระบบสายพาน และเพลาหลัก ด้วยความเร็วคงที่



รูปที่ 3-5 ชุดพาเส้นด้าย

ง) ชุดแยกเส้นด้าย

ชุดแยกเส้นด้ายมีลักษณะเป็นแท่งเหล็กยาว 4 อัน ด้านหน้าเครื่อง 2 อัน ด้านหลังเครื่อง 2 อัน ดังรูป 3-6 ทำงานสัมพันธ์กันตามคำสั่งที่ได้รับจากระบบควบคุม ที่ส่วนปลายของแท่งเหล็กแต่ละอันมีชิ้นส่วนที่สามารถเคลื่อนที่กระดกเข้าหรือออกได้ด้วยระบบลมและสายลวดดึง เพื่อแยกเส้นด้ายที่ถูกวางบนลูกกลิ้ง



รูปที่ 3-6 ชุดแยกเส้นด้าย

3.3.3 การสร้างเครื่องต้นแบบ

หลังการออกแบบเครื่องสับเส้นด้ายขึ้นสำหรับงานทอผ้าพื้นเมืองต้นแบบแล้ว จึงได้สร้างเครื่องต้นแบบ ณ อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี บริษัท แอล เอ็ม จี เอ็นจิเนียริง จำกัด และบริษัท แมคคานิคอล เทคโนโลยีส์ เอ็นจิเนียริง จำกัด

3.4 ทดสอบและประเมินผล

หลังการทดสอบเบื้องต้นและแก้ไขข้อบกพร่อง เครื่องสับเส้นด้ายขึ้นต้นแบบ จะถูกทดสอบและประเมินผล เพื่อหาสมรรถนะในการทำงาน และประสิทธิภาพในการสับเส้นด้าย โดยมีขั้นตอนในการทดสอบและเป็นค่าชี้ผลการวิจัยดังนี้

1. เตรียมเส้นด้ายสำหรับสับ
2. ป้อนค่าขนาดเส้นด้ายขึ้น
3. ป้อนค่าจำนวนเส้นด้าย
4. เปิดเครื่อง บันทึกข้อมูลเวลาในการทำงาน



3.4.1 สมรรถนะของเครื่องจักร

$$W = n \times \pi d$$

เมื่อ W = ความเร็วในการสับเส้นด้ายขึ้น (เมตรต่อนาที)

n = ความเร็วรอบของส่วนพาเส้นด้าย (รอบต่อนาที)

d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกกลิ้งรับเส้นด้าย (เมตร)

3.4.2 ประสิทธิภาพในการสับเส้นด้าย

$$E_f = \frac{T_c}{T_i} \times 100$$

เมื่อ E_f = ประสิทธิภาพในการทำงาน (%)

T_c = เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง(ชั่วโมง)

T_i = เวลาที่เครื่องจักรใช้ในการปฏิบัติงานทั้งหมด (รวมเวลาหยุดเครื่องทั้งหมด)
(ชั่วโมง)