

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงานหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ ค้นหาข้อมูลของไม้ไผ่ และชนิดของไม้ไผ่ที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม ศึกษากระบวนการจักตอกด้วยมือ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชุมชนจากไม้ไผ่ และผลิตภัณฑ์ชุมชนเครื่องจักสานด้วยตอกไม้ไผ่ รวมถึงขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องตลอดจนการทดสอบประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

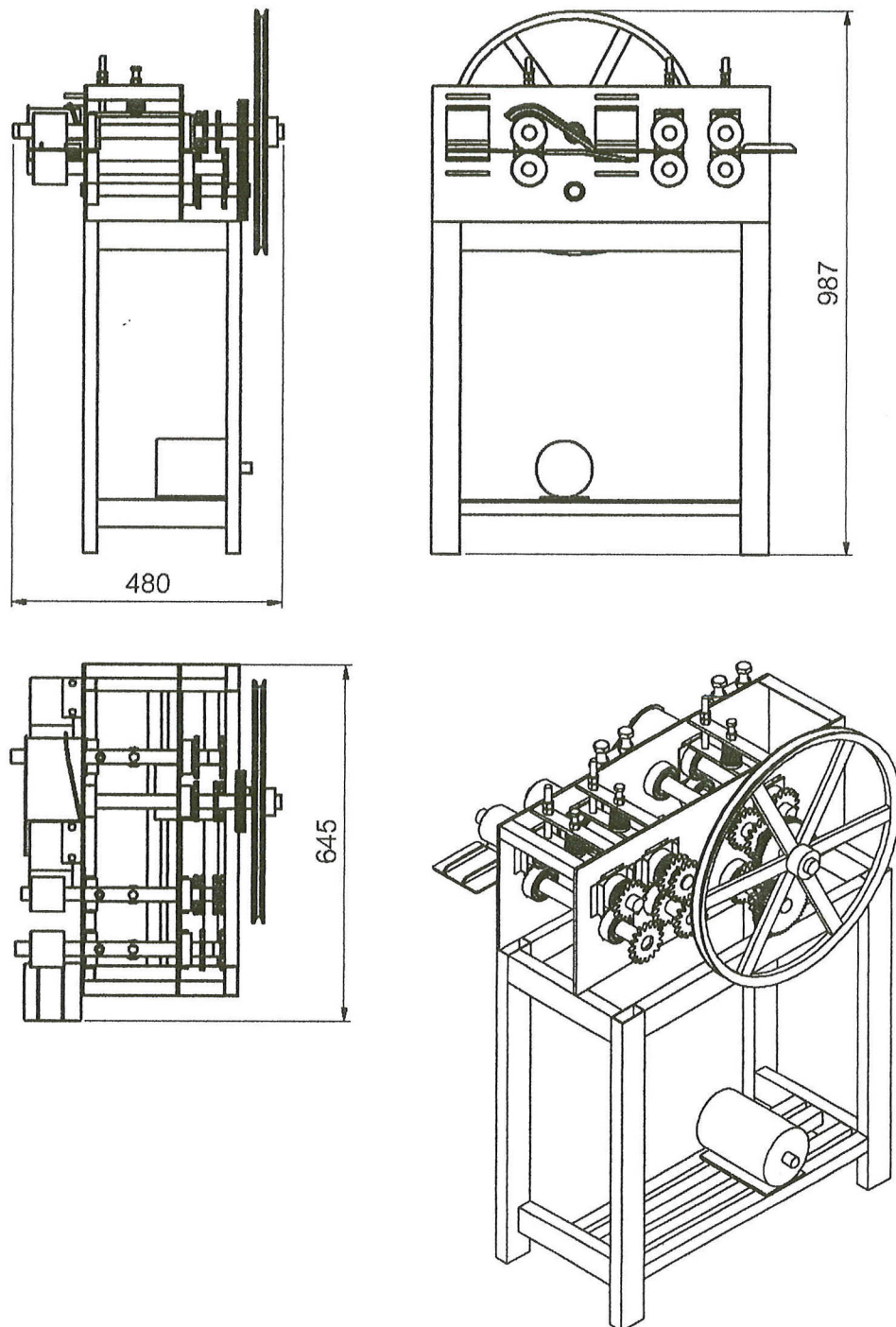
3.1 แผนการดำเนินงาน

การออกแบบและสร้างเครื่องจักรตอกจากเศษไม้ไผ่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลามมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มกับเศษวัสดุเหลือใช้จากไม้ไผ่ผลิตข้าวหลามให้เกิดประโยชน์ ส่งเสริมการรักษาภูมิปัญญาชาวบ้าน ทางด้านผลิตภัณฑ์จักสานด้วยตอกจากไม้ไผ่ ลดปัญหาสถานะแวดล้อมจากกระบวนการเผาไหม้ ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างบูรณาการให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด ซึ่งจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของโครงการอย่างรอบคอบ เพื่อที่จะทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เป็นอย่างดี การการออกแบบและสร้างเครื่องจักรตอกจากเศษไม้ไผ่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม มีการวางแผนและขั้นตอนการดำเนินการในการปฏิบัติตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีแผนการดำเนินโครงการดังนี้

- 1) ค้นหาข้อมูลไม้ไผ่สำหรับผลิตข้าวหลาม, ชนิดของตอกไม้ไผ่, ประเภทของงานจักสานที่ต้องใช้ตอกไม้ไผ่, ดำเนินการออกแบบเครื่องฯ
- 2) จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการสร้างเครื่อง, ดำเนินการสร้างเครื่องฯ
- 3) ดำเนินการสร้างเครื่องตามที่ได้ ออกแบบ
- 4) ทำการทดลองจักรตอก และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องฯ
- 5) วิเคราะห์ผลการทดลอง และแก้ไขปรับปรุง
- 6) สรุป และจัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

3.2 การออกแบบโครงสร้างและระบบการทำงานของเครื่อง

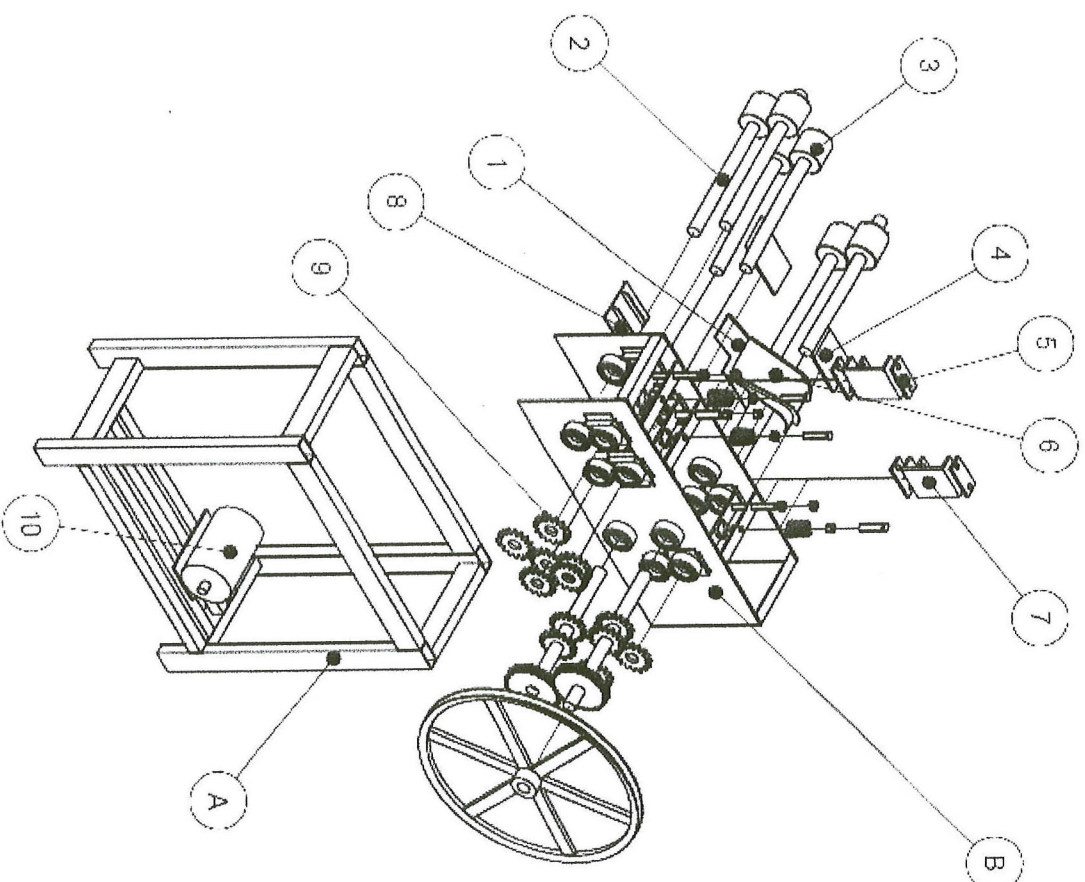
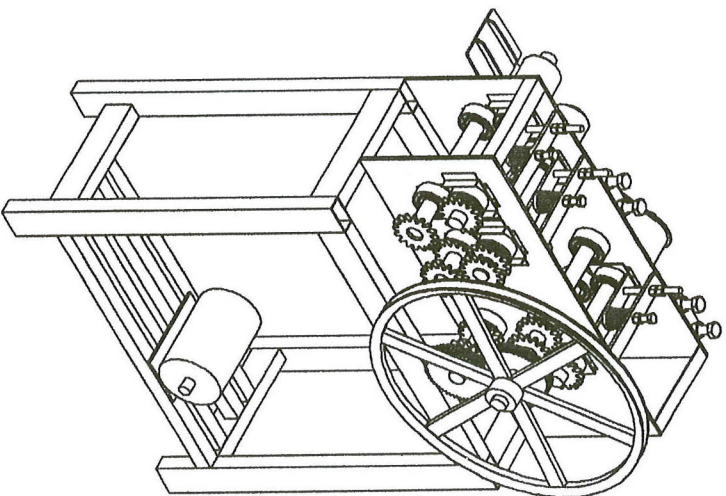
เครื่องจักรตอกจากเศษไม้ไผ่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม ถูกออกแบบให้มีขนาดโดยประมาณ 48 x 65 x 98 เซนติเมตร รูปที่ 3.1 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่อง และรูปที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องจักรตอก รายละเอียดของแบบดูได้จากภาคผนวก ก.



รูปที่ 3.1 แสดงขนาดโดยประมาณของเครื่องจักตอก

ส่วนประกอบหลักของเครื่อง

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| A) โครงสร้างเครื่อง | 5) แผ่นสำหรับรับระยะใบมีด |
| B) ชุดกลไกเครื่องจักรตก | 6) รางแยกดอกที่ผ่านชุดใบมีดแรก |
| 1) รางรองรับและเปลี่ยนระยะ | 7) ชุดขับเคลื่อนใบมีด |
| 2) ลูกกลิ้งพาไม้สำหรับรับจักรตก | 8) รางจ่ายดอก |
| 3) เฟืองสำหรับรองรับลูกกลิ้ง | 9) ชุดเฟืองโซ่ |
| 4) ใบมีดจักรตก | 10) มอเตอร์ไฟฟ้า |



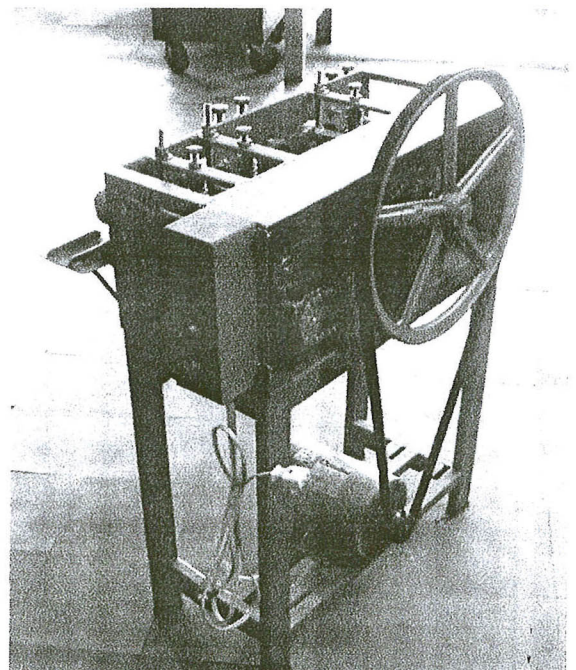
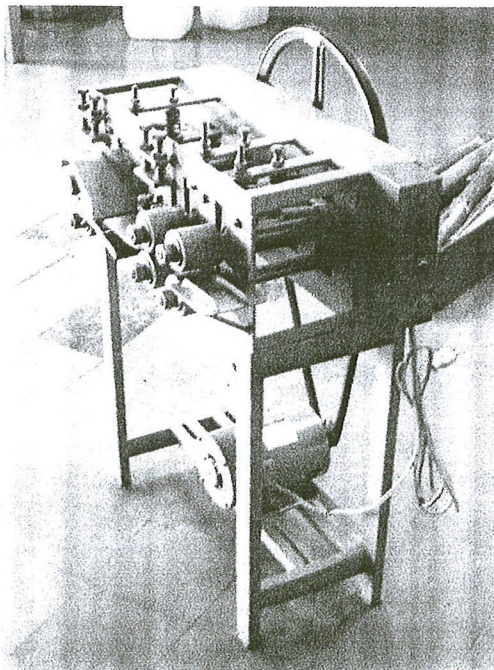
รูปที่ 3.2 โครงสร้างการออกแบบเครื่องจักรตกไม้

เครื่องที่ออกแบบจะมีหลักการทำงานดังนี้

- 1) เตรียมผ้าไมไผ่ที่จะจักตอกให้เป็นซีก
- 2) ปรับระยะห่าง (Gap) ของใบมีด ให้พอดีกับความหนาที่ต้องการ
- 3) ทำการตั้งชุดลูกกลิ้งจักให้พอดีกับความหนาของซีกไมไผ่ที่จะทำการจักตอก
- 4) เปิดเบรกเกอร์เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบชุดขับเคลื่อน แล้วจึงเปิดสวิตช์เพื่อเปิดการทำงานของเครื่อง
- 5) นำซีกไมไผ่ที่เตรียมไว้แล้ววางลงบนรางป้อนไมไผ่หลังจากนั้นลูกกลิ้งจักจะทำการดึงจักโดยอัตโนมัติ ทำการจักโดยตอกที่มีขนาดตามที่ตั้งระยะใบมีดจะไฟไหลออกทางด้านล่าง ส่วนซีกไมไผ่ที่ไหลออกด้านบนจะต้องทำมาจักตอกซ้ำใหม่อีกครั้ง ทำจนกระทั่งเหลือความบางที่ไม่สามารถจักตอกได้

3.3 เครื่องจักรตอกไมไผ่

การออกแบบเครื่องจักรตอกได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 3.2 และรายละเอียดของชิ้นส่วนต่างๆ ในภาคผนวก ก ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนของการดำเนินงานสร้างเครื่อง โดยจะเลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงเหมาะสม ดำเนินการประกอบโครงของเครื่องและติดตั้งชิ้นส่วนเครื่องมือกลต่างๆ ตามการออกแบบ รูปที่ 3.3 แสดงรูปเครื่องจักรตอกที่ได้สร้างขึ้นตามการออกแบบ



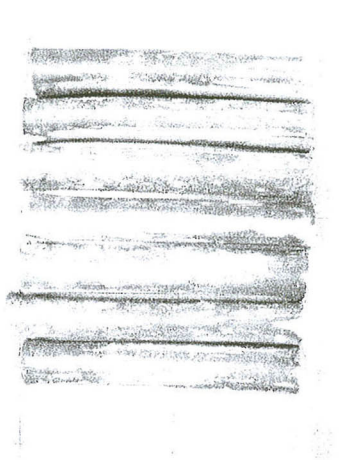
รูปที่ 3.3 เครื่องจักรตอกที่ได้สร้างขึ้นตามการออกแบบ

การปฏิบัติงานกับเครื่องจักตอก แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมไม้ไผ่ และขั้นตอนการจักตอกด้วยเครื่อง โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

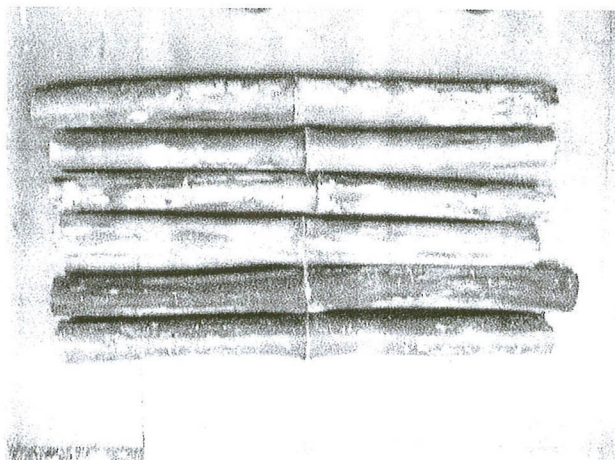
1) ขั้นตอนการเตรียมไม้ไผ่

- 1.1) ตัดไม้ไผ่ จากลำไม้ไผ่ ที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม ให้มีความยาวของไม้ไผ่ตามที่ต้องการ ในการทดลองนี้จะใช้ไม้ไผ่ แบบหนึ่งปล้อง และ 2 ปล้อง ดังแสดงในรูปที่

3.4



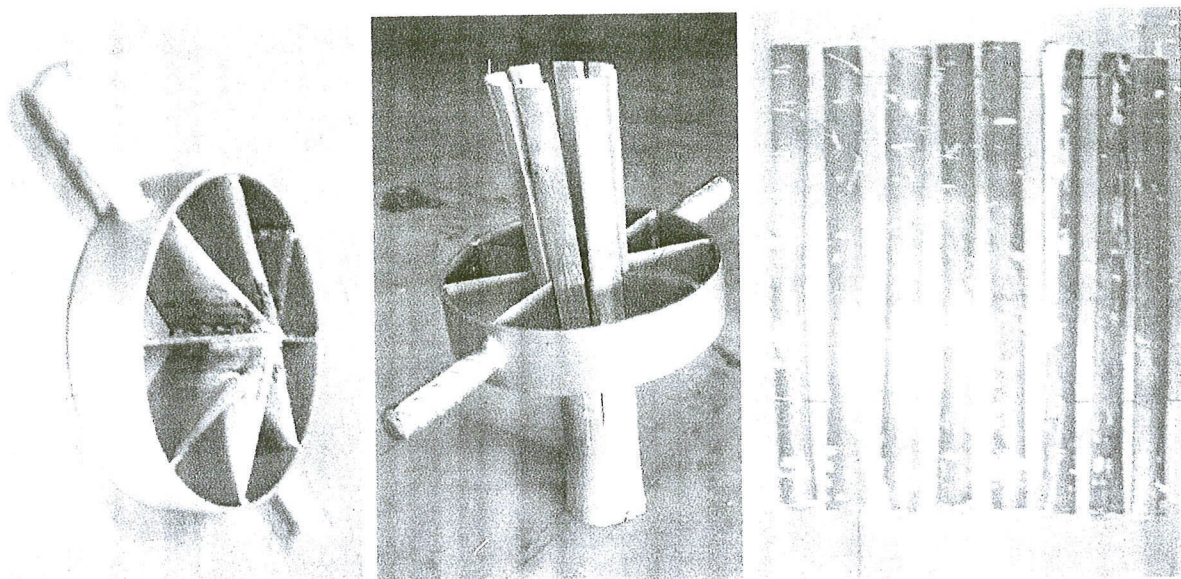
a) ไม้ไผ่แบบหนึ่งปล้อง



b) ไม้ไผ่แบบสองปล้อง

รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของไม้ไผ่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลามเพื่อใช้สำหรับทดลองจักตอก

- 1.2) ผ่าไม้ไผ่ด้วยมีดผ่าที่ได้ออกแบบไว้ ดังแสดงในรูปที่ 3.5a เพื่อให้ได้ซี่กของไม้ไผ่ที่มีขนาดเท่าๆ กัน อีกทั้งจะทำให้สะดวกในการปรับตั้งระยะลูกกลิ้งสำหรับขั้นตอนการจักตอกด้วย ในรูปที่ 3.6b แสดงวิธีการผ่าซี่กไม้ไผ่ และรูปที่ 3.6c แสดงลักษณะของไม้ไผ่ที่ได้ผ่าเป็นซี่ก เตรียมพร้อมสำหรับการจักตอก



a) เครื่องมือฝ้ายชักไม้ไผ่

b) การฝ้ายชักไม้ไผ่

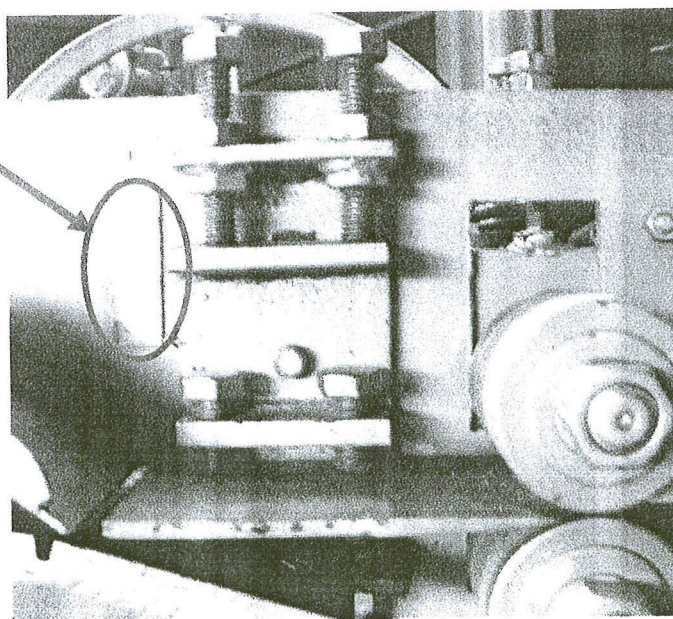
c) ชักไม้ไผ่ที่ฝ้ายแล้ว

รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการฝ้ายชักไม้ไผ่

2) ขั้นตอนการจักตอกด้วยเครื่อง

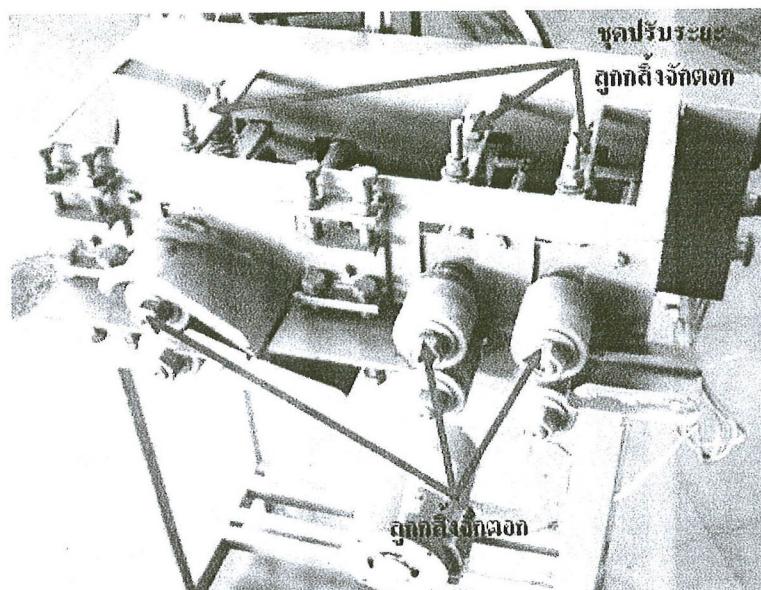
2.1 ขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักตอกทำการปรับระยะห่าง (Gap) ของใบมีดโดยเน้นที่ความหนาของตอกที่ต้องการดังรูปที่ 3.6 แสดงชุดปรับระยะห่างของของใบมีดสำหรับจักตอก

สเกลปรับระยะห่าง
(Gap) ของใบมีด



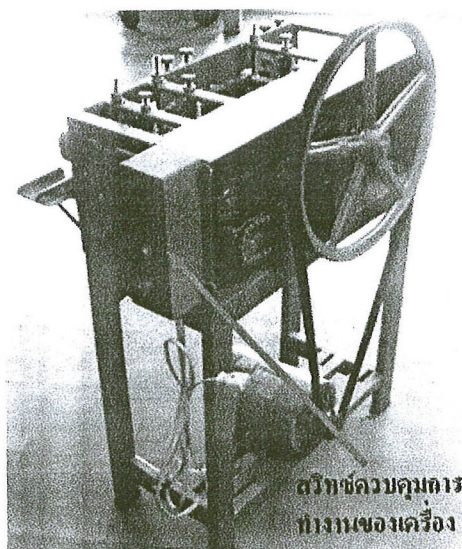
รูปที่ 3.6 แสดงชุดปรับระยะห่าง (Gap) ของใบมีดจักตอก

- 2.2 ทำการตั้งชุดลูกกลิ้งจักตอกให้ได้ความหนาของไม้ไผ่ที่จะทำการจักโดยความหนาที่เครื่องจะสามารถจักได้อยู่ที่ 5-6 มม. ต่อการจัก 1 ครั้ง ดังแสดงตำแหน่งลูกกลิ้งและชุดปรับระยะของลูกกลิ้งในรูปที่ 3.7



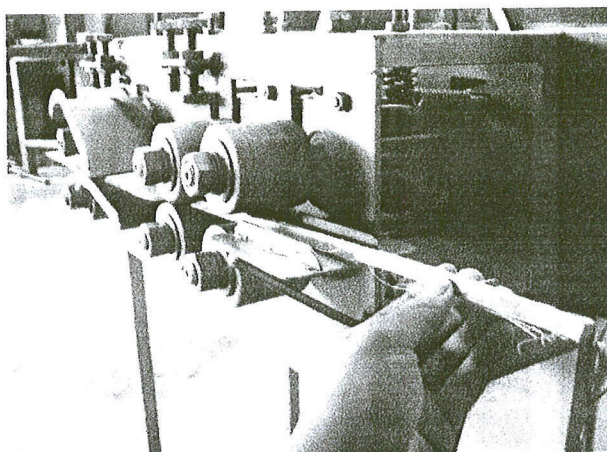
รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งลูกกลิ้งและชุดปรับระยะของลูกกลิ้งในการจักตอก

- 2.3 เมื่อทำการปรับตั้งเครื่องจักตอกและเตรียมไม้ไผ่ที่จะทำการจักเรียบร้อยแล้วจึงทำการเริ่มจักตอกโดยทำการเปิดสวิตช์หลักของเครื่อง เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบชุดขับเคลื่อน แล้วจึงเปิดสวิตช์เพื่อเปิดเครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 3.8



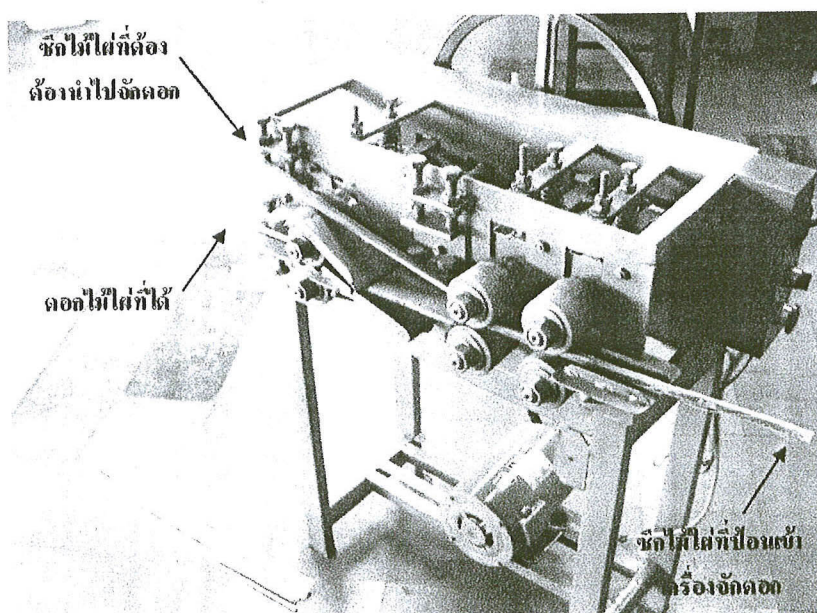
รูปที่ 3.8 แสดงสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่อง

2.4 วิธีการจักตอก เริ่มโดยการนำซีกไม้ไผ่ที่ผ่าเตรียมไว้แล้ววางลงบนรางป้อนไม้ไผ่ จากนั้น ลูกกลิ้งจักจะทำการดึงซีกไม้ไผ่เข้าไปจักตอกโดยอัตโนมัติ ดังแสดงขั้นตอนในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 วิธีการใส่ไม้ไผ่เพื่อทำการจักตอกด้วยเครื่องจักตอก

2.5 ตอกไม้ไผ่เส้นที่ได้ขนาดจะไหลออกทางด้านล่าง และตอกไม้ไผ่ที่ยังมีความหนาจะไหลขึ้นไปด้านบน ซึ่งจะต้องหยิบนำมาป้อนเพื่อทำการจักตอกใหม่อีกหลายๆ รอบ โดยทำซ้ำกันจนได้ตอกไม้ไผ่จนครบความหนาของซีกไม้ไผ่ที่นำมาทำการจักตอก รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของการจักตอกไม้ไผ่ด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น



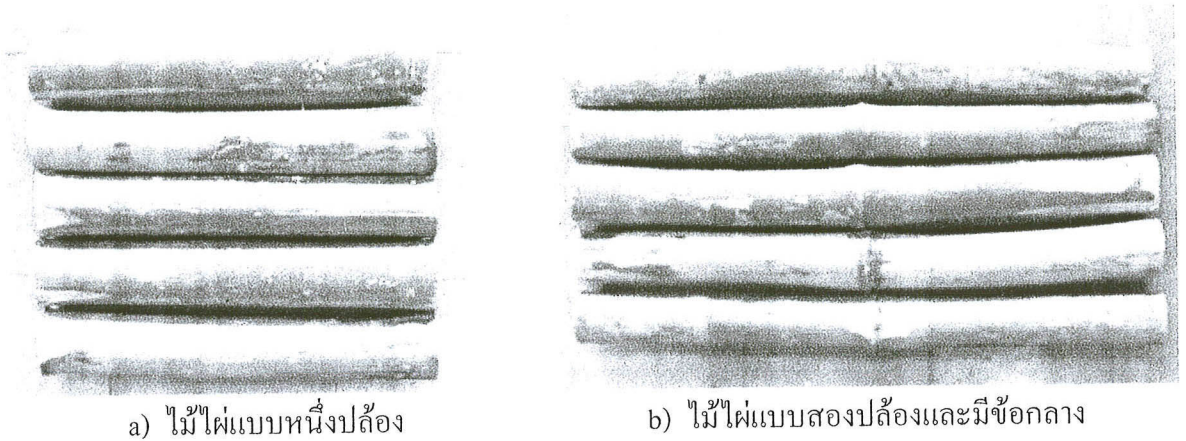
รูปที่ 3.10 แสดงวิธีการจักตอกของเครื่องจักตอก

3.4 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง

เครื่องจักตอกไม้ไผ่เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม ได้ถูกสร้างขึ้นดังที่ได้อธิบายในหัวข้อที่ 3.3 จะถูกนำมาวัดประสิทธิภาพในการจักตอก โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือ และวิธีการทดลองดังนี้

3.4.1 อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง

- 1) ไม้ไผ่ เหลือใช้จากการผลิตข้าวหลาม ชนิดแบบมีปล้องและไม่มีปล้อง โดยตัดให้มีขนาดเท่ากัน ดังแสดงในรูปที่ 3.11

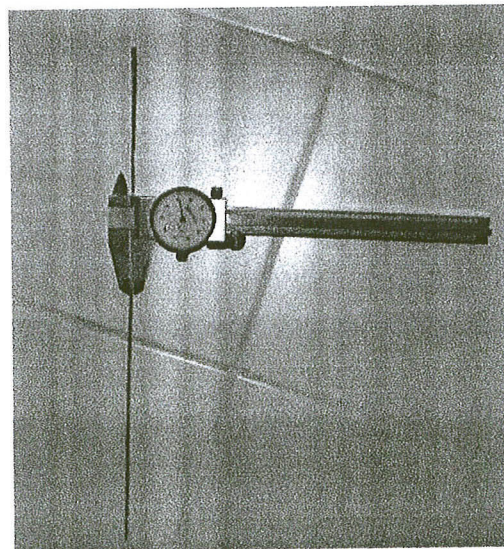


a) ไม้ไผ่แบบหนึ่งปล้อง

b) ไม้ไผ่แบบสองปล้องและมีข้อกลาง

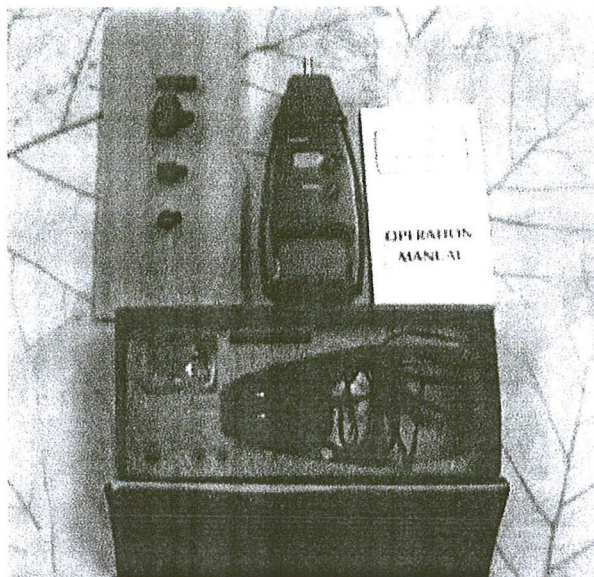
รูปที่ 3.11 ลักษณะการเตรียมไม้ไผ่เพื่อใช้สำหรับการทดลอง

- 2) เครื่องมือผ่าซีกไม้ไผ่ ดังแสดงในรูปที่ 3.5a ใช้สำหรับผ่าไม้ไผ่ให้เป็นซีกที่มีขนาดเท่าๆ กัน
- 3) เวอร์เนียสำหรับวัดตรวจสอบความหนาของตอกไม้ไผ่ ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

- 4) เครื่องมือวัดความเร็วรอบ ทำการวัดความเร็วรอบของเครื่องด้วยเครื่องมือวัดความเร็วรอบ Sinometer model DT5236B (Digital thermometer; Photo contact type) ดังแสดงในรูปที่ 3.13

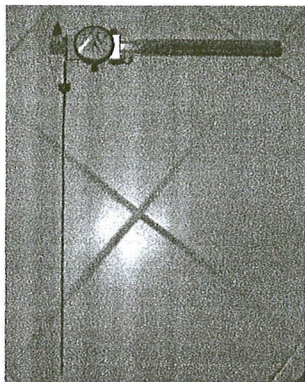


รูปที่ 3.13 เครื่อง Sino meter model DT5236B (Digital thermometer ; Photo contact type)

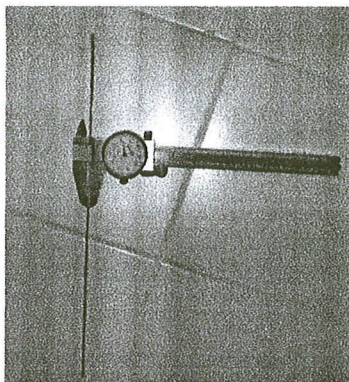
3.4.2 วิธีการทดลอง

- 1) ทดลองวัดความเร็วรอบของลูกกลิ้งพาในการจัดดกด้วยเครื่องมือวัดความเร็วรอบ
- 2) นำท่อนไม้ไผ่ที่ตัดให้มีความยาวเท่ากันมาผ่าซีกโดยใช้เครื่องมือผ่า โดยแยกกลุ่มไม้ไผ่พวกที่ไม่มีข้อกลาง (หนึ่งปล้อง) และมีข้อกลาง (สองปล้อง)
- 3) จักดกโดยปรับระยะห่างของใบมีดจักดกโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้
 - ระยะห่างใบมีดจักดก 0.50 มิลลิเมตร
 - ระยะห่างใบมีดจักดก 0.75 มิลลิเมตร
 - ระยะห่างใบมีดจักดก 1.00 มิลลิเมตร
 - ระยะห่างใบมีดจักดก 1.25 มิลลิเมตร
 - ระยะห่างใบมีดจักดก 1.50 มิลลิเมตร
- 4) ทำการจักดกทั้งสองรูปแบบตามระยะห่างของใบมีดในข้อ 3
- 5) ในแต่ละกลุ่มการทดลองให้ทำการสุมดกจำนวน 100 เส้น เพื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ของดี และของเสียที่เกิดขึ้น

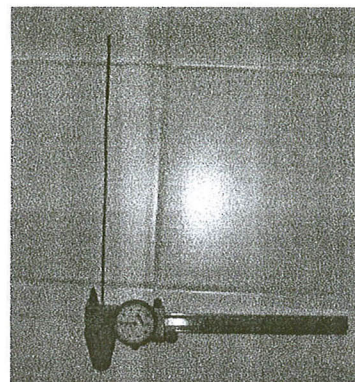
- 6) สุ่มตัวอย่างดอไม้ไผ่ในแต่ละกลุ่ม จำนวน 20 เส้น วัดหาความหนาเฉลี่ยของดอไม้ไผ่ โดยแต่ละเส้นดอให้ทำการวัดความหนา 3 ตำแหน่ง ได้แก่ตำแหน่ง หัว กลาง และท้ายของเส้นดอ ดังแสดงในรูปที่ 3.14



a) วัดที่ตำแหน่งหัว



b) วัดที่ตำแหน่งกลาง



c) วัดที่ตำแหน่งท้าย

รูปที่ 3.14 แสดงตำแหน่งการวัดความหนาของเส้นดอที่ได้ในแต่ละการกลุ่มการทดลอง